

ПОДВОДНЫЕ ШУМЫ В РАЙОНЕ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД: НАБЛЮДАЕМЫЕ УРОВНИ И ПРОГНОЗ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Шатравин А.В.^{a, b}, Луныков А.А.^b, Беликов Р.А.^a, Краснова В.В.^a, Чернецкий А.Д.^a,
Беликова Е.А.^a, Гебрук А.В.^a

^aИнститут океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

^bИнститут общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва

Тел.: +7 (903) 534-23-32; E-mail: ashatravin@ocean.ru

Для акватории Соловецкого архипелага проведен анализ статистических характеристик подводного шума, наблюдаемого в летний период, а также прогноз уровней шумового загрязнения, ожидаемого в связи с планируемым строительством технологического причала. Район характеризуется сложным мелководным рельефом дна, существенным влиянием на распространение звука приливных процессов, а также высоким уровнем антропогенной нагрузки. Измерения шума проводились в трех точках на удалении от 70 до 500 м от предполагаемого места строительства с глубинами от 2.5 до 11 м. Основной вклад в подводный шум вносили проходы малых и средних судов с характерным временем акустического воздействия, не превосходящим первые десятки минут. Максимальные зарегистрированные уровни среднего за 10 минут звукового давления (SPL) составили от 123 до 144 дБ отн. 1 мкПа, минимальные – от 86 до 104 дБ отн. 1 мкПа. Наблюдался ярко выраженный суточный ход SPL, обусловленный в первую очередь ростом интенсивности судоходства в дневные часы. Результаты моделирования распространения шума от погружения свай вибрационным методом позволяют предположить, что этот вид работ не приведет к существенному росту SPL в дневные часы на расстояниях более 1 км от берега. В то же время забивка свай гидравлическим методом потенциально может стать доминирующим источником шума на расстояниях до нескольких км от берега даже в дневные часы.

Ключевые слова: Соловецкий архипелаг, подводный шум, шумы судоходства, акустическое моделирование, антропогенное воздействие

ДАЛЬНЯЯ МНОГОЛУЧЕВАЯ РЕВЕРБЕРАЦИЯ В ПОДВОДНОМ ЗВУКОВОМ КАНАЛЕ

Клячин Б.И.^a

^aМосковский государственный психолого-педагогический университет, Москва

Тел.: +7 (909) 640-66-09, E-mail: klboris@rambler.ru

При однолучевой реверберации рассеянный сигнал возвращается к источнику звука по тому же лучу, по которому достиг рассеивающей точки. При многолучевой реверберации рассеянный сигнал может вернуться и по другому лучу. Однолучевая реверберация характерна для однородного пространства. Многолучевая – для подводного звукового канала (ПЗК).

На основе одного известного лучевого приближения для расчета дальнего распространения звука в ПЗК (Урик 1963, Бреховских 1964) записывается выражение для поля узкого пучка лучей. Считается, что этот пучок, вышедший из излучателя под неким углом, на большой дистанции разойдется на некий слой в ПЗК. Вернуться назад к излучателю, рассеянный сигнал может и по другому пучку. (При расчете рассеянного поля используется то же приближение для дальнего распространения.) В результате получается формула для вычисления многолучевой реверберации в ПЗК. Разные пучки имеют разную среднюю скорость распространения вдоль канала. Рассеяние везде считается однократным и малым (тогда сигнал при распространении не будет ослабевать из-за рассеяния).

Оказывается, что такая многолучевая реверберация в ПЗК обратно пропорциональна времени. Тогда как однолучевая реверберация в однородном, всюду рассеивающем пространстве обратно пропорциональна второй степени времени. А звукорассеивающий слой в однородном пространстве приведет к однолучевой реверберации, обратно пропорциональной третьей степени времени.

Ключевые слова: однолучевая и многолучевая реверберация, подводный звуковой канал