534.2(049.3)

ВИДИМЫЙ ЗВУК

У. Е. Кок. Видимый звук. Перевод с англ. Г. И. Кузнецова, под редакцией и с послесловием С. Б. Гуревича. М., «Мир», 1974, 120 с.

Рецензируемая книга дополняет не менее интересную книгу того же автора «Звуковые и световые волны», вышедшую в русском переводе в издательстве «Мир» в 1966 г.

В первой вводной главе автор популярно рассказывает о природе звука, определяет его основные характеристики и подчеркивает волновой характер распространения звука.

Во второй главе он описывает превосходные вполне оригинальные опыты, позволяющие увидеть и исследовать структуру волнового поля.

Автор применил для этой цели весьма простое устройство: небольшой микрофон работает на маленькую неоновую лампу; свечение лампы служит качественной характеристикой амплитуды принятого микрофоном сигнала, т. е. амплитуды колебаний в той малой области стационарного монохроматического звукового поля, где расположен микрофон. Перемещая последний, можно изучить пространственное распределение интенсивности звука; можно также сделать превосходные очень наглядные фотографии звукового поля, если перемещать микрофон вместе с лампочкой перед открытым затвором фотографического аппарата.

Ряд подобных фотографий характеризует поля разных излучателей и влияние линз и призм на распределение интенсивности в поле.

Для более четкого выявления волновой природы звукового поля автор применяет несколько более сложное устройство. Сигнал от микрофона складывается с электрическим сигналом от электрического возбудителя поля — звукового генератора — и после усиления подается на неоновую лампочку. При этом между сигналами возникает разность фаз, зависящая от положения микрофона относительно излучателя.

При движении прибора в поле одиночного излучателя вдоль звукового луча интенсивность свечения лампочки периодически изменяется, и строение звукового поля предстает перед зрителем как система чередующихся темных и светлых полосок; расстояние между их серединами равно половине длины звуковой волны. При движении в направлении, перпендикулярном звуковому лучу, яркость свечения лампочки не меняется.

При совместной работе нескольких излучателей, создающих неперекрывающиеся поля, можно обнаружить, что относительное расположение светлых и темных участков зависит от разности фаз колебаний источников, питающих излучатели. Так, если они работают в противофазе, то светлые полосы одного поля располагаются между светлыми полосами другого поля; при отсутствии фазового сдвига эти полосы продолжают друг друга (на границе обоих звуковых полей).

Третья глава посвящена изучению сложных звуковых полей при помощи описанной выше аппаратуры. Здесь виртуозность автора совершенно изумительна. Он показывает существование акустического «пятна Пуассона» и боковых дифракционных лепестков в области геометрической тени, отбрасываемой непрозрачным для звука экраном, изучает пространственное распределение интенсивности в сложных дифракционных и интерференционных полях, показывает влияние линзы на кривизну волнового фронта, проходящего через нее, направленное действие стержневого излучателя и много других любопытных акустических явлений.

Три следующие главы, в сущности, не очень связаны с предшествующими, но также очень интересны. В них исследуются нестационарные звуковые поля и поля сложного спектрального состава. Для этой цели автор применяет оригинальный звуковой спектрограф, разработанный Портером; этот прибор, в сущности, является узкополосным спектроанализатором с перестраивающейся частотой; он позволяет записать на светочувствительной бумаге спектр изучаемого звука.

Кок использовал этот прибор для анализа звуков музыкальных инструментов и звуков человеческой речи, а также искусственно-синтезированных звуков, подражающих речи.

Здесь наиболее любопытно сравнение спектрограмм одной и той же музыкальной фразы, сыгранной на первоклассной старинной и обычной современной скрипках.

Выяснилось, что звук обычной скрипки слишком богат низкочастотными гармониками, а при переходе от одной ноты к другой она создает гораздо больше паразитных звуков (шума).

Интересно также сравнение звуков выстрела, произведенного в закрытом помещении при различной степени реверберации, и на открытом воздухе.

Наконец, в небольшой заключительной главе рассматриваются довольно случайные вопросы: звуки, создаваемые в море винтами судов и живыми организмами; возможности акустической голографии; создание узконаправленного звукового излучения системой излучателей (подобно узконаправленным радиосигналам, создаваемым сложными антеннами) и др. Эта глава написана более поверхностно, чем предыдущие.

В целом книжка очень свежа, содержательна и интересна. Она будет полезна не только лицам, работающим в области акустики, но и лекторам спецкурсов по акустике и курсов общей физики; для этих курсов и сопровождающих их лабораторных занятий установки Кока вполне пригодны.

Перевод книги выполнен, к сожалению, не вполне удовлетворительно.

Во-первых, встречаются прямые физические ошибки и небрежности. Даже если они были в оригинале, то все равно их следовало исправить. Например:

Рис. 13 не соответствует тексту стр. 21 и стр. 40. Рис. 32, который должен отличаться от рис. 13 и сопоставляться с ним, совпадает с рис. 13.

На стр. 28 говорится, что пятно Пуассона всегда освещено так же сильно, как была бы освещена соответствующая площадь свободно распространяющейся волной. В действительности такое утверждение верно лишь для экрана, закрывающего малое число френелевых зон,— а такое положение бывает далеко не всегда.

Встречаются фразы и выражения, понять которые практически невозможно. Таковы: «С помощью мегафона энергия человеческого голоса распространяется в строго определенном направлении» (стр. 18); «Волна верхнего луча» (стр. 27); «Динамики одинаковой длины» (стр. 95).

Иногда фразы построены без учета грамматических правил, например: «Длину волны... можно достичь при частоте 10^9 *гц*» (стр. 108).

И весьма неприятное впечатление производит ненужное засорение русского языка иноземными словами.

Переводчик бездумно повторяет вслед за автором:

«...говорят, что происходит деструктивная и конструктивная интерференция» (стр. 20). Между тем в русской физике пока еще так никто не говорит. Существует ряд выражений этих мыслей: ослабление и усиление колебаний, перераспределение энергии и т. д., а деструкция пока еще в научный оборот не вошла.

Более того, авторы засоряют язык и в тех случаях, когда существует вполне установившаяся терминология. Так, у нас принято слово «генератор» относить к устройству, порождающему колебания в тех или иных цепях или контурах (генераторы электростанций и радиостанций), но создание волн в окружающем пространстве и радиофизики, и оптики называют «излучением». Переводчик же бездумно повторяет авторский термин — генерация.

Хорошее слово «преломление» переводчик часто заменяет «рефракцией», вместо «видоизменение» говорит «модификация» (стр. 64), что, кстати сказать, не вполне точно; наконец, появляется словечко «визуализация» — известный баснописец И. А. Крылов писал о подобных словах, что «их трезвому и не выговорить».

Н. Н. Малов

Успехи физических наук, т. 115, вып. 3

Редактор *В. В. Власов*

Техн. редактор *В. Н. Кондакова* Корректор *О. А. Бутусова*

Сдано в набор 31/XII 1974 г. Подписано к печати 25/II 1975 г. Бумага 70×108 1/16. Физ. печ. л. 12+1 вкл. Условн. печ. л. 16,98. Уч.-изд. л. 16,69. Тираж 4700 экз. Т-03273. Цена 1 р. 20 к. Заказ № 0616.

Издательство «Наука»
Главная редакция физико-математической литературы
117071, Москва, В-71, Ленинский проспект, 15

Ордена Трудового Красного Знамени Московская типография № 7 «Искра революции» Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, К-1, Трехпрудный пер., 9.