

чувствителен к рентг. излучению и используется для рентгенотелевизионной дефектоскопии.

Лит. см. при ст. *Передающие электронно-лучевые трубки.*  
В. Л. Герус.

**ВИДИМОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ** — электромагнитное излучение, непосредственно воспринимаемое человеческим глазом. Характеризуется длинами волн в диапазоне  $0,40-0,76$  мкм, что соответствует диапазону частот  $0,75 \cdot 10^{15}-0,4 \cdot 10^{15}$  Гц. Область В. и. определяется т. н. кривой видности глаза, т. е. кривой его спектральной чувствительности. При очень больших интенсивностях излучения возможна его визуальная регистрация в несколько более широком диапазоне, чем указанный.

А. П. Гагарин.

**ВИДНОСТЬ** — устаревшее назв. *спектральной световой эффективности*.

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ** — методы получения видимой картины распределения величин, характеризующих звуковое поле. В. з. п. применяется для изучения полей сложной формы, для целей дефектоскопии и медицинской диагностики, а также для визуализации акустич. изображений предметов, получаемых либо с помощью акустич. фокусирующих систем, либо методами акустич. голографии.

В зависимости от характера используемого эффекта все методы В. з. п. можно подразделить на три группы: 1) методы, в к-рых используются осн. параметры звукового поля — звуковое давление, колебат. смещение частиц, перем. плотность среды; 2) методы, основанные на квадратич. эффектах в звуковом поле, — деформация водной поверхности под действием *пондеромоторных сил* звукового поля, на *акустических течениях*, эффекте *Рэлея диска*; 3) методы, использующие вторичные эффекты, возникающие при распространении звуковых волн достаточной интенсивности в жидкости, — тепловые эффекты, ускорение процессов диффузии, дегазация жидкости, акустич. кавитация, эффекты гашения и возбуждения люминесценции, изменения цвета красителей, непосредств. воздействия УЗ на фотослой и т. д.

Среди методов первой группы самый распространенный — сканирование исследуемого поля миниатюрным приёмником звукового давления, электрич. сигнал с к-рого преобразуется в световой, напр., с помощью электрич. лампочки или путём модуляции яркости луча электронной лучевой трубки. Сканирование одиночным приёмником может быть использовано для В. з. п. стоячих волн, а для визуализации поля бегущей волны необходим набор (мозаика) приёмников, быстро переключаемых с помощью электронного устройства.

Методы механич. сканирования обычно применяют в диапазоне до 100 кГц; в диапазоне от 100 кГц до неск. десятков МГц используют электронные методы сканирования мозаики пьезоприёмников или сплошной пьезоластинки с секционированным электродом на внутр. (тыльной) стороне. В последнем случае посредством пьезоэффекта картина распределения звукового давления преобразуется в соответствующий электрич. потенциальный рельеф на приёмном элементе, этот рельеф считывается электронным лучом и далее преобразуется в видимое изображение.

Изменение плотности среды в звуковом поле и соответствующее изменение показателя преломления для световых лучей приводят к модуляции светового потока по фазе. Для визуализации этих фазовых изменений применяется метод Тёнлера (см. *Теневого метод*), в к-ром используется рефракция света в среде с перем. показателем преломления. Его модификация — метод фазового контраста, в к-ром модуляция светового луча по фазе преобразуется в модуляцию по амплитуде, дающую видимое изображение.

Для неразрушающего контроля применяют методы В. з. п., основанные на оптич. голографич. интерференции: на одной и той же фотоластинке формируют две,

три и т. д. оптич. голограммы колеблющегося, излучающего звук тела; на восстановленном изображении этого тела видны интерференц. полосы, соответствующие распределению амплитуды колебаний по его поверхности (рис. 1). Методы голографич. интерферометрии обладают высокой чувствительностью и позволяют обнаруживать весьма малые ( $0,0002$  мм) деформации.

Среди методов второй группы наиб. распространение получил метод поверхностного рельефа

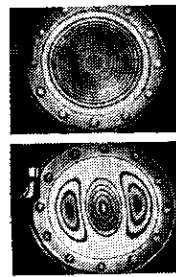


Рис. 1. Интерферогаммы поверхности колеблющейся мембраны.

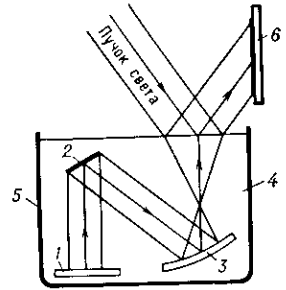


Рис. 2. Схема метода поверхностного рельефа: 1 — источник звука, 2 — объект, 3 — вогнутое зеркало (объектив), 4 — жидкость, 5 — сосуд, 6 — экран.

(рис. 2), основанный на эффекте вслушивания свободной поверхности жидкости под воздействием пондеромоторных сил УЗ-поля. Обусловленный УЗ рельеф визуализируют с помощью направленного на поверхность жидкости светового пучка, используя разл. методы, в т. ч. и теневой. В диапазоне частот  $0,5-5$  МГц применяется голографич. модификация этого метода; при этом в образовании рельефа поверхности участвуют интерферирующие акустич. волны — исследуемая и опорная. В этом случае получают информацию не только об амплитудном распределении звукового поля, но и о его фазовой структуре.

При реализации метода диска Рэлея в смеси воды и ксилола образуют взвесь мельчайших чешуек лёгкого металла, напр. алюминия, к-рые в отсутствие акустич. поля выглядят при освещении как матовая серая поверхность. Переориентация частиц под действием звуковой волны создаёт условия для зеркального отражения света, в результате чего на сером фоне появляется видимое изображение звукового поля.

Действие УЗ на уориентированную ориентацию молекул в жидких кристаллах обуславливает акустооптич. эффекты в этих веществах, используемые для В. з. п. Эффект динамич. рассеяния света состоит в том, что при помещении в УЗ-поле тонкого слоя прозрачного жидкокристаллич. вещества с предварительно ориентированными молекулами в местах с большой интенсивностью происходит нарушение ориентации и соответственно сильное рассеяние проходящего через слой света. Эффект двулучепреломления света в жидких кристаллах основан на том, что вызванная колебат. смещением одной из стеклянных пластинок, между к-рыми располагается слой жидких кристаллов, перем. деформация слоя приводит к соответствующему изменению поляризации проходящего через слой света. С помощью полярида это изменение поляризации преобразуется в изменение интенсивности светового потока, пропорциональное либо звуковому давлению, либо колебат. смещению.

К третьей группе относятся методы, основанные на тепловом воздействии УЗ и на его способности ускорять процессы диффузии. Для реализации тепловых эффектов в исследуемое звуковое поле помещают тонкий, поглощающий звук экран, неравномерное нагревание к-рого можно визуализировать с помощью термочувствит. красок или *жидких кристаллов*, нанесённых тонким слоем на поглощающий экран, применением