

Ф-лы обращения Р. п. различны для чётных и нечётных  $n$ : для чётных  $n$

$$f(x) = \frac{(-1)^{n/2}(n-1)!}{(2\pi)^n} \int_{\Gamma} d\Omega P \int_{-\infty}^{\infty} dCF(\xi, C)(C - \xi x)^{-n},$$

для нечётных  $n$

$$f(x) = \frac{(-1)^{(n-1)/2}}{2(2\pi)^{n-1}} \int_{\Gamma} d\Omega F_C^{(n-1)}(\xi, \xi x).$$

Здесь  $\Gamma$  — произвольная поверхность в пространстве параметров  $\xi$ , окружающая начало координат, а

$$d\Omega = \sum_{k=1}^n (-1)^{k-1} d\xi_1 \dots d\xi_{k-1} d\xi_{k+1} \dots d\xi_n.$$

Символом  $F_C^{n-1}$  обозначена  $(n-1)$ -я производная Р. п. по последнему аргументу.

Ф-лы обращения решают задачу восстановления ф-ции по значениям её интегралов, взятых по всем гиперплоскостям пространства  $\mathbb{R}^n$ . Эта задача возникает, напр., в томографии, где  $f(x)$  характеризует поглощение звука в данной точке  $x$  исследуемого объёма, а непосредственно измеряется её Р. п. — интегральные характеристики поглощения в последовательных плоских сечениях.

Лит.: Гельфанд И. М., Граев М. И., Виленкин и Н. Я., Интегральная геометрия..., М., 1962; Функциональный анализ, под ред. С. Г. Крейна, М., 1964.

В. П. Павлов.

**РАЗВЕРТКА электронная** — перемещение электронного луча в электронно-лучевом приборе (осциллографич. трубке, кинескопе, электронно-оптич. преобразователе и т. п.) с целью изучения функциональной зависимости нек-рой физ. величины от независимой переменной.

Наиб. распространено исследование процессов во времени (временная Р.). При рассмотрении исследуемого процесса в прямоуг. системе координат в зависимости от отклоняющей системы электронного луча в качестве временной Р. применяют генераторы пилообразного напряжения или генераторы пилообразного тока. Эти устройства обеспечивают передвижение электронного луча с пост. скоростью и позволяют получить линейный масштаб по оси времени (линейная Р.), в то время как наблюдаемая величина вызывает отклонение вдоль др. оси. В нек-рых случаях информация о наблюдаемой величине осуществляется не отклонением луча, а изменением его яркости. Для наблюдения редко повторяющихся или однократных процессов применяются устройства, способные генерировать одиночные импульсы пилообразного напряжения или тока в момент действия исследуемого процесса (см. *Осциллограф, Генератор пилообразного напряжения*).

Размеры экрана электронно-лучевой трубки или кинескопа ограничивают длину линейной Р., а следовательно, и возможность детального рассмотрения процесса, длящегося больше, чем время прохождения электронного луча по экрану при выбранной скорости Р. Для устранения этого недостатка применяют полярную систему координат и соответственно круговую или спиральную Р. Такие Р. создают одновременно подачей на две взаимно-перпендикулярные отклоняющие системы двух сдвинутых по фазе на  $90^\circ$  синусоидальных напряжений или токов с пост. амплитудой (круговая Р.) или с амплитудой, медленно изменяющейся по сравнению с их периодом (спиральная Р.).

При наблюдении функциональной зависимости изучаемой величины не от времени, а от к.-л. другой независимой переменной последняя, в свою очередь, всегда является ф-цией времени. Так, напр., при изучении зависимости анодного тока электронной лампы от

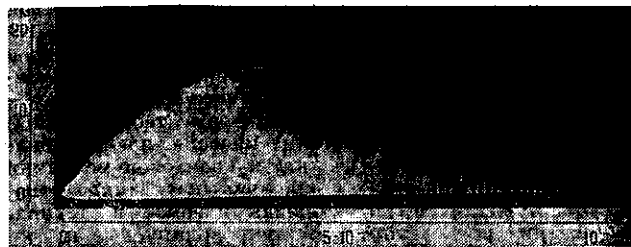
напряжения да её управляющей сетке анодный ток или падение напряжения на известном сопротивлении, пропорциональное этому току, воздействует на одну отклоняющую систему осциллографич. трубки, а сеточное напряжение (независимая переменная), изменяясь по к.-л. закону во времени, воздействует на вторую отклоняющую систему. Т. о., время, в явном или неявном виде, всегда участвует в Р.

Наряду с осциллографич. применениями Р. играет весьма важную роль в радиолокации, радионавигации и телевидении.

И. С. Абрамсон.

**РАЗВЕРТКА ОПТИЧЕСКАЯ** — непрерывное во времени перемещение оптич. изображения самосветящегося или подсвеченного вспомогат. источником света объекта по поверхности светочувствит. элемента (фотогр. эмульсии, экрану электронно-оптич. преобразователя) с целью исследования быстротекущих процессов — электрич. разрядов, детонации взрывчатых веществ и газовых смесей, распространения ударных волн, взаимодействия мощного лазерного излучения с веществом и др. В отличие от скоростной киносъёмки, при к-рой фиксируют дискретные фазы изучаемого процесса, Р. о. обеспечивает его непрерывную регистрацию.

Р. о. осуществляют либо при неподвижном изображении за счёт движения светочувствит. слоя, либо при неподвижном фотослое за счёт движения изображения. В типичной схеме Р. о. первый объектив строит изображение исследуемого объекта в плоскости щели, к-рая вырезает из него узкую полосу; при развитии процесса это изображение перемещается вдоль



Фотограмма оптической щелевой развёртки плазменного фанела, возникающего при взаимодействии лазерного излучения с образцом из меди.

щели, оставаясь в её плоскости. С помощью второго объектива изображение полосы переводится на фотоплёнку, размещённую в виде кольца внутри или снаружи вращающегося барабана, ось вращения к-рого параллельна щели. Подобные системы работают в ждущем режиме, не требуют сложных схем синхронизации и обеспечивают получение развёртки процессов с большим разбросом их начала по времени. Линейная скорость вращения плёнки, если она закреплена снаружи барабана, достигает 100 м/с, при закреплении внутри — 300—400 м/с. Разрешающая способность Р. о. по времени равна промежутку времени, за к-рый изображение щели проходит путь, равный её собств. ширине. При ширине изображения 0,1 мм разрешение по времени может достигать  $(2-3) \cdot 10^{-7}$  с. Повысить относит. скорость движения плёнки и изображения объекта позволяет зеркальня Р. о., при к-рой плёнка неподвижна, а перемещается изображение за счёт отражения от вращающегося плоского зеркала, скорость к-рого может быть значительно больше скорости барабана (до  $10^6$  об/мин). К тому же при вращении зеркала угл. скорость движения отражённого луча удваивается. Одиночное зеркало может быть заменено зеркальным многогранником (3—12 граней). Линейная скорость Р. о. с зеркальным 12-гранником до  $4,5 \cdot 10^8$  м/с. Разрешение по времени приборов с зеркальной Р. о. при ширине щели 0,1 мм достигает  $5 \cdot 10^{-9}$ — $5 \cdot 10^{-8}$  с. Существуют две системы зеркальных Р. о.: 1) система с ограниченным