

Рис. 1. Принципиальная схема одновременной томографической записи.

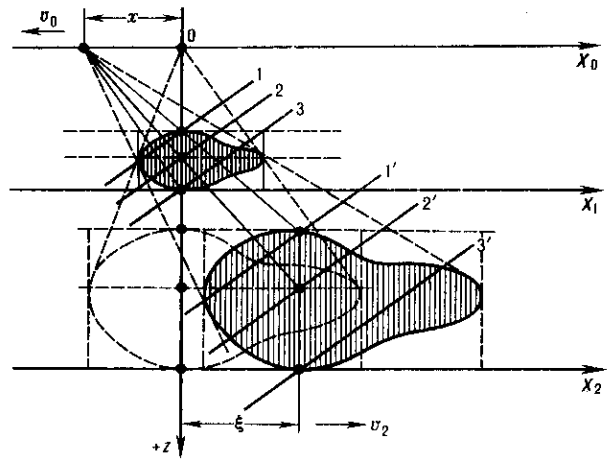


Рис. 2. Многослойная регистрация объёмного томографического изображения.

и для точки A , т. е. масштаб томографич. изображения в продольном направлении $AB \rightarrow A'B'$ таков же, как и в поперечном, т. е. получаемое объёмное изображение $A'B'C'D'$ оказывается ортоморфичным объекту $ABCD$ и увеличенным в μ раз.

В качестве объёмной регистрирующей среды можно использовать, напр., многослойный набор фотоплёнок, заключённых в общую кассету и расположенных любым образом. Напр., как показано на рис. 2, слои фотоплёнок $1', 2', 3'$ могут быть расположены наклонно к направлению движения кассеты. В этом случае на плёнках будут одновременно (одновременно) зарегистрированы изображения, соответствующие косым сечениям объекта $1, 2, 3$.

Кинематич. схема осуществления проекц. Т. возможна в 3 вариантах. Первый вариант, описанный выше, заключается в том, что просвечиваемый объект стоит неподвижно, а движется источник облучения и в противоположном направлении перемещается регистрирующая среда. Второй вариант может быть осуществлён с неподвижной регистрирующей средой и перемещающимися источниками и объектом. Третий вариант возможно осуществить с неподвижным источником и перемещающимися объектом и регистрирующей средой.

При обработке на ЭВМ, сравнивая оптич. плотности томографич. изображений смежных слоёв объекта, можно на изображении регистрируемого слоя в значит. мере ослабить паразитные засветки и тени от структурных элементов др. слоёв объекта и выделить слабоконтрастные детали регистрируемого слоя.

Применяя в качестве регистрирующей среды флюоресцентный экран и используя телевизионную систему для ввода изображения в ЭВМ, можно, последовательно перемещая экран по глубине томографич. изображения, непосредственно наблюдать на экране дисплея глубинное строение регистрируемых объектов.

Компьютерная томография основана на том, что при просвечивании рентг. излучением объекта со сложной внутр. структурой информация об этой структуре может быть восстановлена по вычислению пространственного распределения интенсивности излучения, прошедшего через объект. Для получения картины распределения вещества в тонком слое тела просвечивают данное сечение тела пучками параллельно или веерообразно идущих коллимированных рентг. лучей, проходящих через исследуемый слой с разных сторон. В каждом из последоват. положений измеряется интенсивность излучения, прошедшего сквозь контролируемый слой, с помощью детекторов, расположенных по периферии контролируемого сечения объекта. Измерения интенсивности излучения подаются в память ЭВМ, где накапливается массив данных, по к-рым затем

вычисляются коэф. ослабления излучения или значения плотности материала (вещества) объекта во всех ячейках сетки, образованной пересечениями разнонаправленных лучей в данном слое. По рассчитанным коэф. ослабления излучения на экране дисплея компьютером формируется двумерное полутоновое изображение исследуемого сечения объекта.

Задача реконструкции изображения состоит в нахождении двумерного распределения линейного коэф. ослабления излучения $\mu(x, y)$ по известным экспериментально измеренным оценкам набора одномерных проекций (лучевых сумм вдоль прямых линий) $p(r, \varphi)$. Эта задача формально сводится к решению интегрального уравнения для нормализованной величины линейной проекции вида

$$p(r, \varphi) = \ln [I_0(r, \varphi) / I(r, \varphi)] = \int_{r, \varphi} \mu(x, y) ds. \quad (*)$$

где координата каждого отдельного луча в проекции определяется как $r = x \cos \varphi + y \sin \varphi$. Здесь I_0 и I — интенсивности излучения, к-рые детектор измерил бы в отсутствие объекта и в его присутствии соответственно. На рис. 3

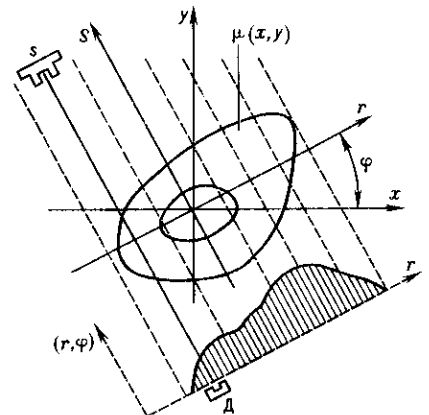


Рис. 3. Система координат при реконструкции плотности томографического изображения $\mu(x, y)$ по известным параллельным проекциям.

представлена система координат при реконструкции двумерного распределения $\mu(x, y)$ по известным параллельным проекциям $p(r, \varphi)$. Параллельным рядом прямых показано направление лучей от источника излучения S к детектору D . Искомое распределение $\mu(x, y)$ можно восстановить с необходимой точностью, используя известные алгоритмы, к-рые подразделяют на 2 осн. группы: алгебраические и аналитические.