$$G_k(u, v) = F_k(u, v)\,|H(u, v)|^2, \qquad (16)$$

где $G_k(u, v)$ и $F_k(u, v)$ — пространств. спектры мощности (фурье-образы автокорреляц. ф-ций) спекл-полей во входной и выходной плоскостях оптич. системы.

В соответствии с (16) управление характеристиками системы для фильтрации спекл-полей осуществляется с помощью амплитудных транспарантов.

Некогерентные оптические системы. В некогерентных системах входным и выходным сигналами являются интенсивности света $I_{\text{вх}}(x, y)$ и $I_{\text{вых}}(x, y)$ во входной и выходной плоскостях. Связь между ними определяется равенством

$$I_{\text{вых}}(x, y) = \iint I_{\text{вх}}(\xi, h)\,|h(x-\xi, y-\eta)|^2\, d\xi\, d\eta \qquad (17)$$

(при выполнении условия изопланатичности).

Из (17) следует связь между нормированными спектрами (фурье-преобразованиями) ф-ций $I_{\text{вх}}(x, y)$ и $I_{\text{вых}}(x, y)$:

$$J_{\text{вых}}(u, v) = J_{\text{вх}}(u, v)\,\mathscr{H}(u, v),$$

где $J_{\text{вх}}(u, v)$ и $J_{\text{вых}}(u, v)$ — фурье-образы ф-ций $I_{\text{вх}}(x, y)$ и $I_{\text{вых}}(x, y)$; $\mathscr{H}(u, v)$ — **передаточная функция** оптич. системы, определяющая свойства некогерентной оптич. системы.

Связь между когерентной частотной характеристикой $H(u, v)$ и передаточной ф-цией оптич. системы $\mathscr{H}(u, v)$ для одномерного случая имеет вид

$$\mathscr{H}(u, v) = \int H(u - v/2)\, H^*(u + v/2)\, dv \Big/ \int |H(v)|^2 dv.$$

Возможности использования идей и методов Ф.-о. существенно расширяются с применением динамически управляемых ячеек и транспарантов, располагаемых в фурье-плоскости оптич. системы: жидких кристаллов, ультразвуковых ячеек, эл.-оптич. ячеек Керра и т. д.

Лит.: Горелик Г. С., Колебания и волны, 2 изд., М., 1959; Рытов С. М., О методе фазового контраста в микроскопии, «УФН», 1950, т. 41, в. 4, с. 425; О'Нейл Э., Введение в статистическую оптику, пер. с англ., М., 1966; Строук Дж., Введение в когерентную оптику и голографию, пер. с англ., М., 1967; Гудмен Дж., Введение в фурье-оптику, пер. с англ., М., 1970; его же, Статистическая оптика, пер. с англ., М., 1988; Сороко Л. М., Основы голографии и когерентной оптики, М., 1971; Папулис А., Теория систем и преобразований в оптике, пер. с англ., М., 1971; Мандельштам Л. И., Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике, М., 1972; Зверев В. А., Радиооптика, М., 1975; Ю у Ф., Введение в теорию дифракции, обработку информации и голографию, пер. с англ., М., 1979.
Г. Р. Локшин.

ФУРЬЕ́-ПРЕОБРАЗОВА́НИЕ — *интегральное преобразование*, действующее в пространстве ф-ций n действительных переменных:

$$F[\varphi](x) = (2\pi)^{-n/2} \int_{R^n} \varphi(\xi)\, e^{-ix\xi}\, d\xi. \qquad (*)$$

Для суммируемых во всём пространстве R^n ф-ций $\varphi \in L_1(R^n)$ интеграл $(*)$ корректно определяет нек-рую ф-цию $F[\varphi](x) = \psi(x)$ — *фурье-образ* ф-ции φ. Обратное отображение F^{-1}, восстанавливающее ф-цию $\varphi(x)$ по известной $F[\varphi](x)$, — **обратное преобразование Фурье** — задаётся ф-лой

$$\varphi(x) = F^{-1}[\psi](x) = (2\pi)^{-n/2} \int_{R^n} \psi(\xi)\, e^{ix\xi}\, d\xi.$$

Наиб. естественно Ф.-п. выглядит для *обобщённых функций* медленного роста, оно оставляет ф-ции в этом же классе. Аналогичным свойством Ф.-п. обладает для квадратично суммируемых ф-ций, для к-рых справедливо равенство Парсеваля:

$$(2\pi)^n \langle \varphi, \psi \rangle = \langle F[\varphi], F[\psi] \rangle,$$

где $\langle \ldots \rangle$ — скалярное произведение. Это обстоятельство, в частности, гарантирует эквивалентность координатного и импульсного представлений для волновых ф-ций квантовой механики.

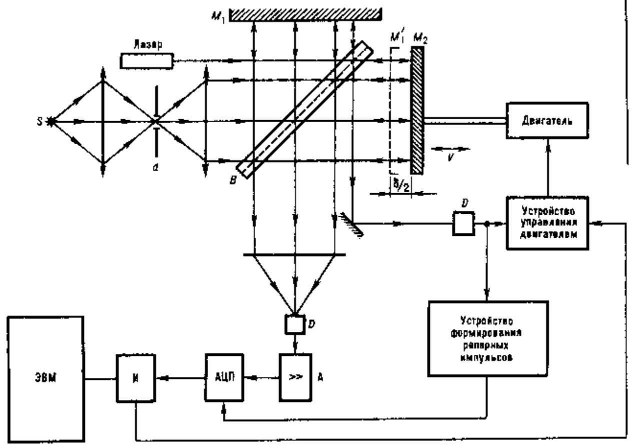
Многочисл. техн. применения Ф.-п. основываются на следующих его свойствах: свёртка ф-ций f и g переходит в произведение фурье-образов $F[f * g] = F[f]\,F[g]$; Ф. п. производной ф-ции задаётся умножением на независимую переменную, $F[D^\alpha f](x) = (ix)^\alpha F[f]$.

Лит.: Владимиров В. С., Уравнения математической физики, 5 изд., М., 1988; его же, Обобщенные функции в математической физике, 2 изд., М., 1979; Хёрмандер Л., Анализ линейных дифференциальных операторов с частными производными, пер. с англ., т. 1, М., 1986.
С. В. Молодцов.

ФУРЬЕ́-СПЕКТР — то же, что *фурье-образ*.

ФУРЬЕ́-СПЕКТРО́МЕТР — *спектральный прибор*, в к-ром искомый спектр получают в два приёма: сначала регистрируется интерферограмма исследуемого излучения, а затем через её *фурье-преобразование* вычисляют искомый спектр. Совокупность спектральных методов, осуществляемых с помощью Ф.-с., наз. *фурье-спектроскопией*.

Осн. элемент Ф.-с. — *интерферометр Майкельсона* (или одна из его разновидностей), к-рый настраивается на получение в плоскости выходной диафрагмы интерференц. *полос равного наклона*. Одно из зеркал (M_2 на рис.) двигается



Принципиальная схема фурье-спектрометра: S — источник сплошного ИК-спектра; M_1 — фиксированное зеркало интерферометра; M_2 — подвижное зеркало интерферометра; M_1' — изображение фиксированного зеркала в плече зеркала M_2; d — входное отверстие фурье-спектрометра; B — светоделитель; D — фотоприёмник; A — усилитель; $И$ — интерфейс связи ЭВМ с регистрирующей и управляющей электроникой фурье-спектрометра.

поступательно, в процессе чего исследуемое излучение модулируется, причём частота модуляции зависит от скорости движения зеркала и длины волны излучения.

Интегральная интенсивность светового потока, выходящего из идеального интерферометра, $I(\delta)$ описывается выражением

$$I(\delta) = \frac{1}{2}\int_0^\infty B(\sigma)\, d\sigma + \frac{1}{2}\int_0^\infty B(\sigma)\cos(2\pi\sigma\delta)\, d\sigma,$$

где $B(\sigma)$ — спектральная плотность входящего в интерферометр излучения (от источника S) с амплитудой напряжённости электрич. поля $E(t)$ в эл.-магн. волне $E(t)$. Фурье-преобразование перем. части ф-ции $I(\delta)$ (интерферограммы) позволяет восстановить исследуемый спектр:

$$B'(\sigma) = 2\int_0^\infty I'(\delta)\cos(2\pi\sigma\delta)\, d\sigma. \qquad (1)$$

Идеальная интерферограмма предполагается бесконечно протяжённой, при этом разрешающая сила Ф.-с. была бы бесконечно велика. Целый ряд факторов, однако, ограничивает достижимое разрешение: конечные пределы механич. перемещения зеркала M_2, возможности цифровой регистрации и обработки интерферограммы, неидеальность оптич. системы и др. Как правило, форма и ширина *аппаратной функции* Ф.-с. определяются пределом измене-