входной интенсивности или параметров электрической обратной связи.

Для описания бистабильных и динамических режимов работы оптоэлектронных элементов предложена адекватная теоретическая модель, позволяющая студентам также провести компьютерное моделирование нелинейных процессов в системах с обратной связью. Небольшое число управляющих параметров оптоэлектронных жидкокристаллических элементов, отсутствие требований к высокой мощности лазерного излучения, наглядность и простота регистрации и обработки данных эксперимента позволяют рассматривать предложенные оптоэлектронные элементы как модельные системы обработки оптической информации, удобные для обучения студентов.

## ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЛИНЕЙНОГО АЛГОРИТМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

**Д. В. Довнар, О. Н. Лысикова, К. Г. Предко**

Институт прикладной оптики НАН Беларуси, г. Могилев

Существует множество алгоритмов решения уравнения Фредгольма первого рода, зависящее от монотонного, в общем случае нелинейного оператора обработки q. Для поиска оптимального алгоритма необходимо знать плотности вероятностей коэффициентов разложения объекта и шума по собственным функциям ядра. При этом можно найти функцию плотности вероятности ошибки процесса обработки $P(\Delta)$ и вид функционала I, определяющего вероятность попадания ошибки восстановления в заданный интервал [-a, a]. Оптимальным считается алгоритм, обеспечивающий максимум I.

Оптимизация вида нелинейного оператора q проводилась для конкретного вида $P_1(\alpha)=1/(b_2-b_1)$ и $P_0(\gamma)=(t/\pi)/\left[1+t^2(\gamma-a_0)^2\right]$, где $P_1(\alpha), P_0(\gamma)$ – плотности вероятности случайного объекта и шума соответственно.

Используя выражение для $P(\Delta)$, представленное в [1], функционал I можно записать в следующем виде:

$$I=\int_{-a}^{a}P(\Delta)d\Delta=\int_{-a}^{a}d\Delta\int_{(q^{-1}(b_1+\Delta)+\lambda^2\Delta)/\lambda}^{(q^{-1}(b_2+\Delta)+\lambda^2\Delta)/\lambda}\frac{t/\pi}{1+t^2(\gamma-a_0)^2}\cdot\frac{1}{b_2-b_1}\left|\frac{dq(\lambda\gamma-\lambda^2\Delta}{d\Delta}-1\right|d\gamma. \quad (1)$$

В выражении (1) присутствует как оператор q, так и оператор $q^{-1}$ обратный к q, что является мешающим фактором при нахождении максимума функционала I. В связи с этим получено выражение для $P(\Delta)$, где $P(\Delta)$ зависит только от оператора $q^{-1}$.

$$P(\Delta)=\int_{-\infty}^{\infty}P_1(\alpha)P_0\left[\frac{1}{\lambda}q^{-1}(\alpha+\Delta)+\lambda\Delta\right]\cdot\left|\frac{1}{\lambda}\cdot\frac{dq^{-1}(\alpha+\Delta)}{d\Delta}+\lambda\right|d\alpha. \quad (2)$$

Получено в общем виде приближение к максимуму функционала I, которое может быть уточнено с помощью прямых методов при известных значениях параметров t, $a_0, b_1, b_2$, a, $\lambda$. Оно имеет вид

$$q(\lambda\gamma-\lambda^2\Delta)=\frac{1}{\sqrt{k\pi(k\pi-t\lambda)}}\sqrt[21]{\frac{\lambda\gamma-\lambda^2\Delta-\lambda a_0}{\lambda\cdot 9{,}7\cdot 10^{-5}}}\left(\frac{t^2k\pi}{k\pi-t\lambda}\right)^{1/42}+(b_2+b_1)/2, \quad (3)$$

где $k=\left(t\lambda+\sqrt{t^2\lambda^2+4\cdot\pi^2/(b_1-b_2)^2}\right)/(2\pi)$.

1. Довнар Д. В., Лысикова О. Н., Предко К. Г. // Сб. тез. докл Межгос. науч.-техн. конф. “Квантовая электроника”. – Мн., БГУ. – 1996. – С. 98.