

## Способы повышения чувствительности газоанализаторов

Т. Т. Мойдунов

Ошский филиал Международного университета Кыргызстана, г. Ош, Республика Кыргызстан

*Статья посвящена повышению чувствительности оптоэлектронных первичных преобразователей и созданию на их основе высокочувствительного оптоэлектронного устройства. Принцип работы устройства основывается на поглощении двух потоков излучения ИК-области спектра контролируемым объектом. Один из потоков излучения лежит в полосе поглощения (измерительный), другой — вне полосы поглощения (опорный).*

Решение основных проблем анализа, связанных с увеличением чувствительности и селективности методов, достигается повышением разрешающей способности приборов, использованием различных приемов формирования и обработки аналитического сигнала, а также увеличением толщины поглощающего слоя газа [1]. Применение первого и второго способов при анализе газовых сред дает хорошие результаты, но практическая реализация не всегда возможна из-за необходимости применения довольно сложной аппаратуры.

При реализации третьего способа чувствительность оптоэлектронного устройства (ОЭУ) зависит от чувствительности фотоприемника, оптимальной длины рабочей камеры и чувствительности измерительной схемы. Чувствительность фотоприемника увеличивается с уменьшением пассивных объемов (объем, в котором не происходит поглощения, излучения) и зависит в основном от длины  $L$  газовой камеры и концентрации заполняющего газа. Рассмотрим зависимость чувствительности фотоприемника (ФП) от длины  $L$  газовой камеры. В соответствии с законом Бугера-Ламберта-Бэра слои вещества одинаковой толщины при прочих равных условиях всегда поглощают одинаковую часть падающего на них света

$$\Phi = \Phi_0 e^{-kLN},$$

где  $\Phi_0$  — первоначальный поток излучения;  
 $\Phi$  — потоки излучения после прохождения через слой вещества;  
 $k$  — коэффициент поглощения;  
 $L$  — длина оптического пути;  
 $N$  — концентрация целевого компонента.

После преобразования выражения концентрацию определяемого компонента можно определить по формуле

$$N = \frac{1}{kL} \ln \frac{\Phi_0}{\Phi}.$$

Отсюда видно, что концентрация определяемого компонента зависит не только от коэффициента поглощения  $k$ , но и от длины оптического пути  $L$ . Таким образом, увеличивая длину оптического пути  $L$ , можно достичь требуемой чувствительности первичного преобразователя. Однако практическая реализация данного способа повышения чувствительности ограничена из-за громоздкости первичного преобразователя, поскольку с увеличением длины оптического пути возрастают габаритные размеры этого преобразователя.

Поэтому для повышения чувствительности оптоэлектронных устройств предлагаем двухволновый многокаскадный метод контроля концентрации газов. Непосредственные оценки процесса измерения сводятся к следующему. Контролируемый объект облучается двумя потоками излучения, один из них лежит в полосе поглощения контролируемым параметром (измерительный  $\Phi_{0\lambda 2}$ ), другой — вне полосы поглощения (опорный  $\Phi_{0\lambda 1}$ ) [2]. Потоки оптического излучения не всегда полностью проходят через контролируемый объект, т. е. имеют место потери в результате взаимодействия. Ослабленный поток излучения восстанавливается усилителем, а затем повторно пропускается через контролируемый объект. Таким образом процесс повторяется столько раз, сколько требуется. С увеличением числа повторений (т. е. числа оптронов или каскадов) увеличивается чувствительность устройства.

### Литература

1. Немец В. М., Петров А. А., Соловьев А. А. Спектральный анализ неорганических газов. — Л.: Химия, 1988. — 239 с.
2. Мухитдинов М. М. Оптоэлектронные методы неразрушающего контроля. — г. Ташкент: ФАН, 1984.

## **Ways of increase of gas analyzers sensitivity**

*T. T. Mojdunov*

The Osh branch of the International University of Kirghizstan, Osh, Republic Kirghizstan

*Given article is devoted to increase of sensitivity optic-electronic initial converters and to creation on their basis high-sensitivity optic-electronic devices. The Principle of work of the device is based on absorption of two streams of radiation infra-areas of a spectrum controllable object. One of streams of radiation lays in a strip of absorption (measuring), another outside of a strip of absorption (basic).*