Emro Science and Education
International open-access scientific journal
Journal homepage: https://journal.emro.uz

OPEN ACCESS

CONFERENCE PAPER OPEN ACCESS

Vol. 1 No. 1 (2023) · "Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik-texnol... DOI: 10.5281/zenodo.24319210

Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to'plami *Andijan 2023 yil 10-noyabr*

МНОГОКАСКАДНЫЙ ДВУХВОЛНОВОЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОР ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ста́рший преподава́тел- Мамасодикова Зулфия Юсуфжоновна, Ферганский политехнический институт,
Студент- Ахмадлиева Гулхаёхон, Наманганский инженерно-строительный институт

Охрана окружающей среды от загрязнений, в частности атмосферы, представляет собой одну из важнейших проблем современности.

Методы и приборы, решающие эти задачи, разнообразны. Наиболее точным и перспективным является абсорбционный оптический метод на поглощению ИК излучения [1].

Интенсивный рост горной, металлургической и химической промышленности, появление новых источников загрязнений требуют совершенствования ранее существующих газоанализаторов.

Авторами статьи разработан газоанализатор, блок-схема которого приведён на рис.1. Газоанализатор содержит задающий генератор - ЗГ, n коммутирующих электронных блоков - $К_1 \div К_n$ и фотоприемников - $ФП_1 \div ФП_n$ излучающих диодов на опорной длине волны – И $Д_{11} \div ИД_{1n}$, и излучающих диодов на измерительной длине волны - $ИД_{21} \div ИД_{2n}$ и контролируемой объект – КО.

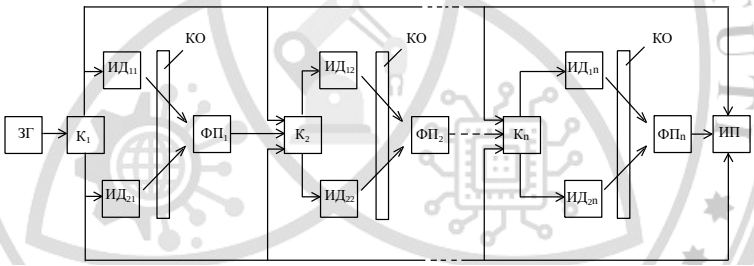


Рис.1.Блок-схема многокаскадного двухволнового газоанализатора для экологического мониторинга окружающей среды.

Газоанализатор работает следующим образом. Прямоугольные импульсы задающего генератора с помощью контролируемого блока поочередно подается на излучающие диоды $ИД_{11}$ и $ИД_{21}$, которые .излучают на опорной и измерительной длинах волн соответственно потоки ИК излучения. Потоки излучения $Ф_{0\lambda 11}$ и $Ф_{0\lambda 21}$ проходит через газовую среду и поступает фотоприемник $ФП_1$.

Прошедшие после первого каскада потоки излучения на опорных и измерительных длинах волн на основе закона Бугера определяется как:

$$Ф_{\lambda 11} = Ф_{0\lambda 11} e^{-k_1 L N_1} \quad (1)$$

$$Ф_{\lambda 21} = Ф_{0\lambda 21} e^{-k_1 L N_1} e^{-k_2 L N_2} \quad (2)$$

где: $Ф_{0\lambda 11}$, $Ф_{0\lambda 21}$- начальные потоки излучения на опорных и измерительных длинах волн соответственно; $К_1$- коэффициент рассеяния газовой

Published: 10.11.2023

Cite this article: Мамасодикова Зулфия Юсуфжоновна, Ахмадлиева Гулхаёхон (2023). Многокаскадный двухволновой газоанализатор для экологического мониторинга окружающей среды. Emro Science and Education, 1(1). https://doi.org/10.5281/zenodo.24319210

© 2023 The Author(s). Published by Emro Science and Education. This is an open access article.

смеси; $К_2$ – коэффициент поглощения определяемого газа; N_1- концентрация мешающей газовой смеси; N_2 – концентрация определяемого газа.

Фотоэлектрический сигнал соответствующего выражением (1) и (2) с выхода первого фотоприемника $ФП_1$ разделяются на блоке $К_2$ и подается на излучающие диоды $ИД_{12}$ и $ИД_{22}$ соответственно. Потоки излучения $Ф_{\lambda 12}$ и $Ф_{\lambda 22}$ также проходят через газовую среду и воспринимаются фотоприемником $ФП_2$. Прошедшие потоки излучения через второго каскада определяется как:

$$Ф_{\lambda 13} = Ф_{\lambda 12} e^{-k_1 L N_1} \quad (3)$$

$$Ф_{\lambda 23} = Ф_{\lambda 22} e^{-k_1 L N_1} e^{-k_2 L N_2} \quad (4)$$

Таким образом, потоки излучения последовательно проходят через контролируемый объект – КО n раз и поступают на фотоприемник $ФП_n$

Потоки излучения воздействующие на фотоприемник $ФП_n$ имеет вид:

$$Ф_{\lambda 1n} = Ф_{\lambda 1n-1} e^{-k_1 L N_1} \quad (5)$$

$$Ф_{\lambda 2n} = Ф_{\lambda 2n-1} e^{-k_1 L N_1} e^{-k_2 L N_2} \quad (6)$$

При условии, что коэффициенты передачи всех отдельных каскадов одинаково т.е. $К_{П1}=К_{П2}=\cdots К_{Пn}=1$ имеем

$$Ф_{\lambda 1n} = Ф_{0\lambda 11} e^{-nk_1 L N_1} \quad (7)$$

$$Ф_{\lambda 2n} = Ф_{0\lambda 21} e^{-nk_1 L N_1} e^{-nk_2 L N_2} \quad (8)$$

Из теории оптоэлектроники известно, что напряжения фотоэлектрического сигнала на выходе фотоприемника определяется выражением:

$$U_{ФП} = K_{ФП} Ф \quad (9)$$

где: $K_{ФП}$ – коэффициент преобразования фотоприемника; Ф – поток, воздействующий на чувствительную площадь фотоприемника.

Надо отметит, что патоки $Ф_{\lambda 1n}$, $Ф_{\lambda 2n}$ принимается одним и те же фотоприемником по этому выражения (7), (8) согласно с выражением (9) описывается как:

$$U_{\lambda 1n} = K_{ФП} U_{0\lambda 11} e^{-nk_1 L N_1} \quad (10)$$

$$U_{\lambda 2n} = K_{ФП} U_{0\lambda 21} e^{-nk_1 L N_1} e^{-nk_2 L N_2} \quad (11)$$

Если выбрать начальные патоки равным, т.е. $Ф_{0\lambda 11} = Ф_{0\lambda 21}$ тогда отношение сигналов на опорных и измерительных длинах волн определяется как [2]:

$$\frac{U_{\lambda 2n}}{U_{\lambda 1n}} = e^{-nk_2 L N_2} \quad (12)$$

где: n – количество каскадов.

Из выражения (12) можно найти концентрацию определяемого компонента

$$N = \frac{1}{nk_2 L} \ln \frac{U_{\lambda 2n}}{U_{\lambda 1n}} \quad (13)$$

Фотоэлектрический сигнал соответствующем выражению (13) подается на вход измерительного прибора ИП по показаниям которого определяется концентрация определяемого газа.

Литература

1. В.И. Козинцев, В.М. Орлов, М.Л. Белов и др. Оптико-электронные системы экологического мониторинга природной среды. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2002. – 528 с .: ил. (Сер. Электроника).

2. Мухитдинов М., Мусаев Э.С. Светоизлучающие диоды и их применение. – М.: Радио и связь, 1988.