



## AMINLARNI ANIQLOVCHI YARIMO‘TKAZGICHLI SENSORNI METROLOGIK TAVSIFINI O‘RGANISH

**Salohiddin Aliqul o‘g‘li Zikirov**  
**Hayit Xudaynazarovich Turayev**  
**Nurmuhammad Suyunovich Boltayev**  
**Sunnattullo Toshpo‘lat o‘g‘li Mansurov**  
Termiz davlat universiteti

**Annotatsiya.** Aminlarni sensorlariga bo‘lgan qiziqish, shubhasiz, ularning ekologiya va kimyoda sanoatida texnika xavfsizligini ta‘minlashda keng qo‘llanilishidan kelib chiqadi. Hozirgi vaqtda yarimo‘tkazgichli sensorlarning (YAO‘S) sezgir elementlari sifatida metall oksidlari keng qo‘llanilmoqda. Aminlarning yarimo‘tkazgichli sensorining (YAO‘S-NH) gazsezgir qatlami sifatida qalay, temir, nikel, temir, indiy, kumush va boshqa metall oksidlaridan foydalanilgan. Muammoni qo‘yilishiga qarab, barqaror hususiyatlarga ega bo‘lgan gazsezgir plyonkalar turli usullarda olinadi. Ularning ichida zol-gel texnologiyasi usuli eng ko‘p qo‘llaniladi.

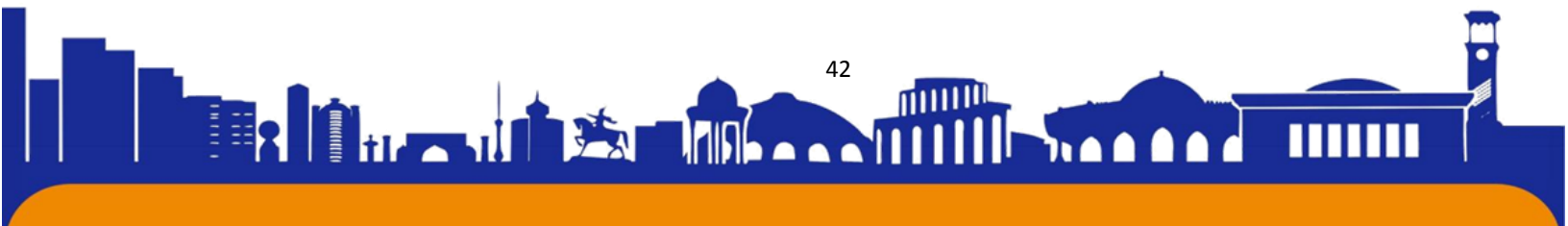
**Kalit so‘zlar:** Yarimo‘tkazgichli sensorlarning YAO‘S, GSM, YaO‘Slarning qarshiligi, sensorning sezgirligi.

### **1. Yarimo‘tkazgich trimetilamin sensorining metrologik ko‘rsatgichlarlariga turli xil omillarning ta‘siri.**

Eksperimentlar jarayonida qalay va temir oksidlari asosida tayyorlangan sezgir elementlarga ega bo‘lgan trimetilamin sensorlarining metrologik tavsiflari o‘rganildi. Ushbu eksperimentlarning maqsadi, sensorning sezgirligi, selektivligi, ekspressligi va uning signalini konsentrasiya va temperaturaga bog‘liqligini aniqlashdan iborat.

#### **Yarimo‘tkazgichli trimetilamin sensori sezgirligiga haroratning ta‘siri.**

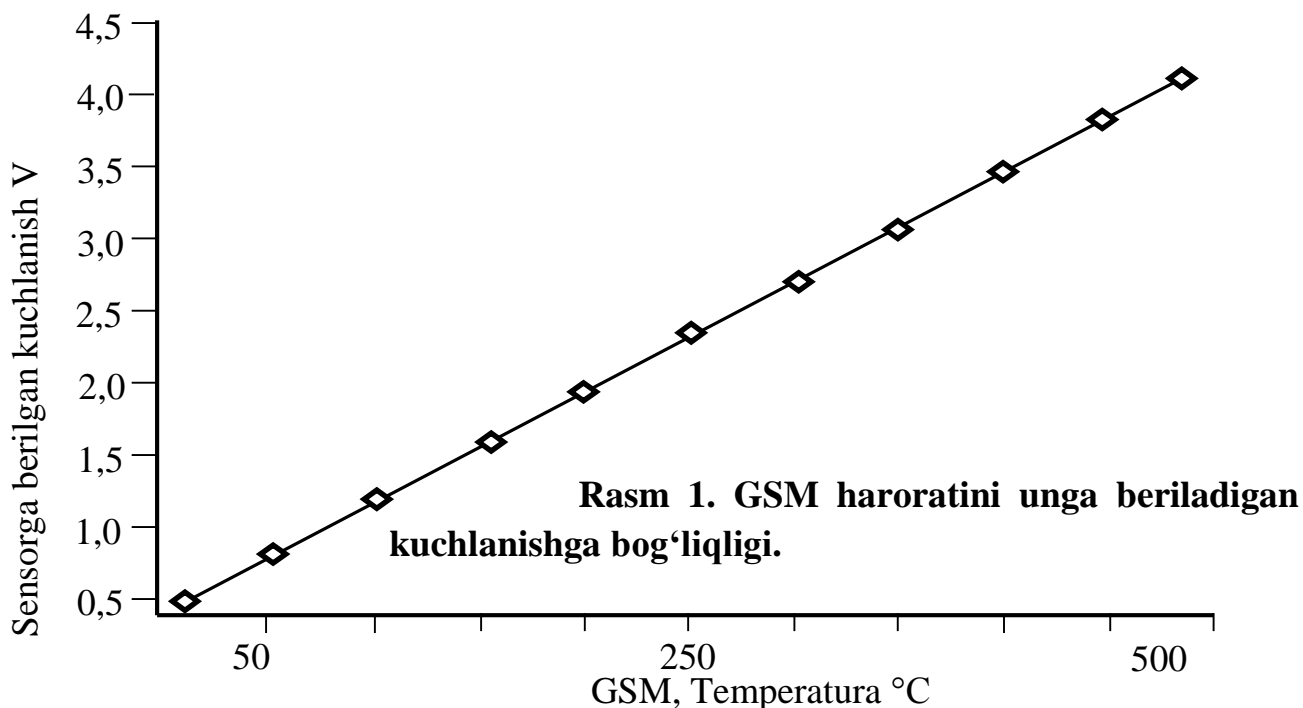
Yarimo‘tkazgich yuzasiga trimetilaminning adsorbsiyalanish, desorbsiyalanish va reaksiyaga kirishish tezligi haroratga bog‘liq. Trimetilamin sensori gazsezgir qatlamining harorati unga beriladigan kuchlanish qiymatini o‘zgartirilishi bilan taminlanadi. [78-81].





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-4

Sensor gazsezgir elementi haroratining unga beriladigan elektr quvvatiga kuchlanishga bogʻliqligini aniqlash natijalari 1-rasmda keltirilgan.

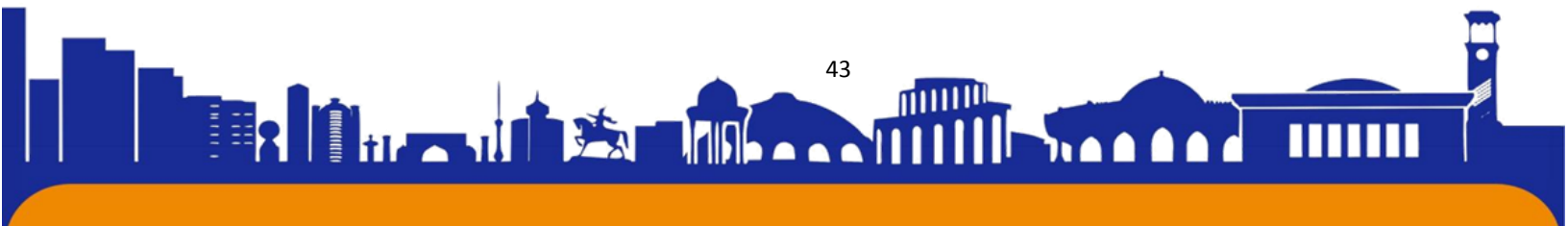


1-rasmdan haroratni oʻrganilgan oraligʻida, sezgir elementning harorati unga beriladigan kuchlanishga togʻri proporsionalligini koʻramiz. Sensorning isitgichi va gazga sezgir qatlamlari orasidagi harorat farqini kichikligi, sensorning gazsezgir qavatining haroratini saqlab turish imkonini beradi.

Gazga sezgir materialni isitish uchun optimal harorat qiymati sensorning gazga nisbatan maksimal sezgirligi bilan aniqlanadi. YaOʻS-NH ning gazga nisbatan sezgirligini haroratga bogʻliqligini oʻrganish dinamik usulda 200 °C dan 500 °C gacha boʻlgan harorat oraligʻida 50 °C farq bilan amalga oshirildi. Tajribalar quyidagi ketma-ketlikda oʻtkazildi:

1. Sensorning sezuvchanligiga harorat taʼsirini aniqlash kamerasiga kerakli haroratni oʻrnatish va haroratni barqarorlashini kutish.

2. Harorat barqarorlashganidan soʻng tegishli ventil yordamida toza havo oqimini yuborish va GSM qarshiligini oʻlchash.





3. Trimetilaminni kameraga kiritish. Buni amalga oshirish uchun, havo ventili yopiladi va tahlil qilingan gaz aralashmasi ventili ochiladi. Komponentning berilgan konsentrasiya qiymatiga mos signal qiymatini barqaror holati belgilab olinadi.

4. Gaz taminiot venteli yopiladi va havoni venteli ochiladi. Sensorning qarshiligini  $\pm 10\%$  boshlang'ich qiymatigacha qaytish vaqti aniqlanadi.  $\text{SnO}_2$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ga asoslangan GSM qarshiligining sensor haroratiga bog'liqligini o'rganish natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

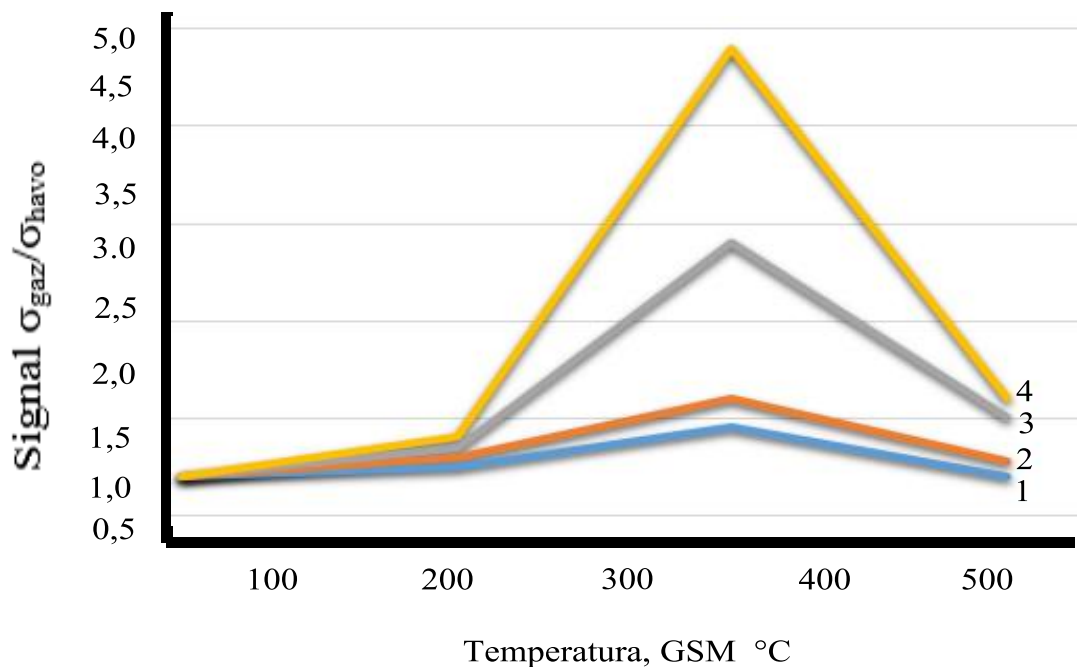
Jadval 1

$\text{SiO}_2/\text{SnO}_2$ -  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tarkibli GSM qarshiligining sensor haroratiga bog'liqligi (Trimetilaminni aralashmadagi miqdori  $1000 \text{ mg/m}^3$ ).

GSM tarkibi	$R_{\text{havo}}$	GSM temperaturasi, °C									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$\text{SiO}_2/\text{SnO}_2$	3500	3280	3026	2900	2784	2677	2578	2486	2522	2677	2784
$\text{SiO}_2/\text{SnO}_2$ 1% $\text{Fe}_2\text{O}_3$	2920	2646	2316	2184	2010	1890	1755	1663	1654	1755	1930
$\text{SiO}_2/\text{SnO}_2$ 5% $\text{Fe}_2\text{O}_3$	2380	1926	1538	1200	983	828	715	656	694	858	1026
$\text{SiO}_2/\text{SnO}_2$ 10% $\text{Fe}_2\text{O}_3$	1900	1407	1091	813	656	550	456	416	440	542	693

Eksperimental natijalardan ma'lum bo'lishicha, YaO'Slarning qarshiligini (o'tkazuvchanligini) o'rganilayotgan oraliqdagi haroratga bog'liqligi o'zgaruvchan tabiatga ega. Isitgichning harorati  $370-380\text{ }^\circ\text{C}$  gacha ko'tarilishida GSM ning barcha o'rganilgan tarkiblarida qarshilikni pasayishi kuzatildi. Temperaturaning  $380\text{ }^\circ\text{C}$  yuqoriga ko'tarilishi qatlamning qarshiligini oshiradi.  $\text{SiO}_2/\text{SnO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$  ga asoslangan sensor signalining temperaturaga bog'liqligini o'rganish natijasi trimetilamin uchun YaO'S-NH ning eng yuqori signali haroratining  $350-375\text{ }^\circ\text{C}$  ga to'g'ri kelishini ko'rsatdi (3-rasm).





**2-rasm. YaO'S signalini temperaturaga bog'liqligi** ( $S_{(S_2N_5)_3N}$  -500mg/m<sup>3</sup>, 1- SiO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub>; 2- SiO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub>-1% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 3- SiO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub>-5% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 4- SiO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub>-10% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

### Tadqiqot natijalari.

Haroratning optimal qiymatdan chetlanishi bilan foydali analitik signalning pasayishi kuzatildi. Agar  $t_{\text{optim}}$  katta bo'lsa, kislorod va trimetilaminni adsorbsiyasini kamayishi hisobiga sezgirlikni pasaytiradi. Shuni takidlash kerakki, yuqori haroratda sensor GSM ni parchalanishi va uni ishdan chiqishi kuzatildi [98-103].

2-rasmdan SnO<sub>2</sub> va Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> lariga asoslangan GSM ni trimetilaminga yuqori sezuvchanligini taminlovchi optimal harorat (375 °C) mavjudligini ko'rish mumkin. Ushbu haroratda SiO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub> ga asoslangan, GSMlarni trimetilaminning bir xil konsentrasiyasiga mos keluvchi signal qiymati GSM tarkibida Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miqdorining ko'payishi bilan ortadi. Optimal haroratda (375 °C) trimetilamin uchun eng yuqori signal SiO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub>-10% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> asosidagi GSM da kuzatildi. GSM sirtida 375 °C harorat sensorga beriladigan kuchlanishni 2,1 V ga teng qiymati ta'sirida taminlandi. Shu sababli keyingi tajribalar sensorga beriladigan kuchlanishning 2,1 V ga teng qiymatida otkazildi. YaO'S qarshiligini temperaturaning turli qiymatlariga mos o'zgarishi GSM yuzasiga gazlarning adsorbsiyasini farqlanishi va ularning o'zaro ta'siri mexanizmlarining turli bo'lishi bilan tushuntiriladi va bu trimetilaminni boshqa gazlar







ishtirokida selektiv aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Shunday qilib, o'tkazilgan tadqiqotlar natijasida  $\text{SnO}_2$  va  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ga asoslangan yarimo'tgazgichli plyonkalardan foydalanilganda GSM ning trimetilaminga nisbatan maksimal signalini taminlovchi optimal harorat  $375\text{ }^\circ\text{C}$  tanlangan. Ushbu haroratda trimetilaminni bir xil konsentratsiyasiga mos keluvchi signal qiymati  $\text{SiO}_2/\text{SnO}_2+\text{Fe}_2\text{O}_3$  tarkibli, gazsezgir materiallarda  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  miqdorini ko'payishi bilan ortib bordi va  $375\text{ }^\circ\text{C}$  (optimal haroratda) trimetilamin uchun eng katta signal trimetilamin tarkibli GSM da aniqlandi.

### XULOSA

1. Tadqiqot natijasida gaz aralashmalari tarkibidan trimetilamin miqdorining monitoringi uchun selektiv va sezgir yarimo'tgazgichli sensor ishlab chiqildi va uni metrologik ko'rsatgichlari o'rganilgan.

2.  $\text{SiO}_2/\text{SnO}_2+\text{Fe}_2\text{O}_3$  tarkibli sensor uchun eng yuqori signalni taminlovchi optimal harorati  $350-375\text{ }^\circ\text{C}$  ga teng. Haroratni optimal qiymatidan o'zgarishi sensorning signalini pasayishiga olib keladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Ergashboy Abdurakhmonov, Zulfiya Muradova and Salokhiddin Zikirov Development of triethylamine detecting semiconductor sensor and to study its metrological description in technical and ecological safety. E3S Web of Conferences 486, 04014 (2024). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448604014>

2. Гаман В.И. Физика полупроводниковых газовых сенсоров. – Томск: Изд-во науч.-технической литературы, 2012. – 110 с.

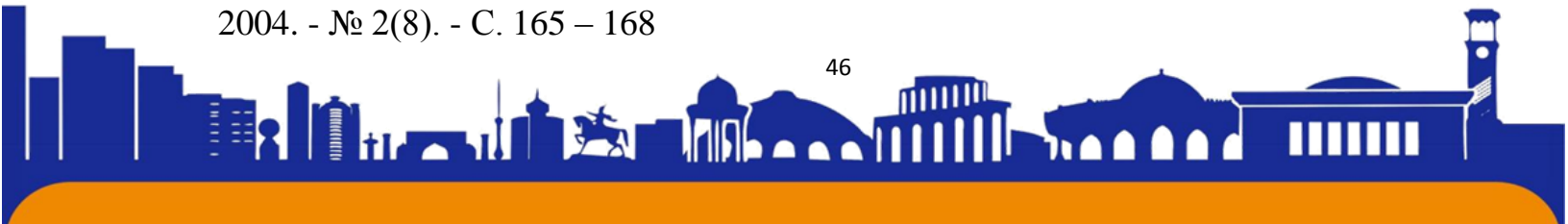
3. Каттралл Роберт В. Химические сенсоры.-М.: Научный мир, 2000.-144 с.

4. Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И. Токсичность отработавших газов дизелей. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 376 с.

5. Султанов М.М., Абдурахманов Э. Термокаталитический газоанализатор для определения оксида углерода. // Universum: технические науки, электрон. научн. журн. 2018. №2 (47).

6. Эшкobilова М.Э., Сидикова Х.Г., Абдурахманов Э. Метрологические характеристики полупроводникового газоанализатора оксида углерода «ПГА-СО»// Вестник НУУз. 2021.3/2/1.– С. 299-306.

7. Абдурахманов Э. Сенсор для селективного мониторинга оксида углерода в воздухе и промышленных газообразных выбросах // Журн. анал. и конт. – М., 2004. - № 2(8). - С. 165 – 168





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023 SJIF 2024 = 5.073/Volume-2, Issue-4

8. Газоанализаторы, сигнализаторы газа, аналитические приборы. (Газоанализаторы оксида углерода (CO) // .info@ gazanalizator.ru 12.02.2021

9. Зикиров С.А, Саидов Д.Х. Атмосфера ҳавосидаги тримэтиламин миқдорини аниқловчи яримўтказгичли сенсорлар олиш. INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 1 ISSUE 8 2022. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7336431>

10. Jumayeva Z.E., Mirzayeva F.J. Saidov D.X The determination of the appearance, color, density of ethyl acetate obtained on the basis of eaf World Bulletin of Social Sciences (WBSS) Available Online at: <https://www.scholarexpress.net> Vol. 5, December – 2021 ISSN: 2749-361X.

