

## Влияние паров ацетона и меркаптанов на измерение концентрации паров ртути анализатором на основе поперечного эффекта Зеемана\*

В.В. Татур<sup>1</sup>, А.А. Тихомиров<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, Россия

Исследовано влияние ацетона ( $C_3H_6O$ ) и смеси сероводорода с меркаптанами ( $H_2S + CH_3SH + C_2H_5SH$ ) на результаты работы анализатора концентрации паров ртути на основе поперечного эффекта Зеемана, линии излучения которого попадают на электронно-колебательные полосы поглощения этих газов в УФ-диапазоне ( $\lambda = 253.7$  нм). Отдельно оценено влияние перечисленных газов на результаты показаний анализатора при введении их в измерительную кювету прибора, а также на изменение его показаний при измерении известной концентрации паров ртути при плавном добавлении в измерительную кювету различных порций  $C_3H_6O$  и смеси ( $H_2S + CH_3SH + C_2H_5SH$ ). Пары ацетона, в зависимости от их концентрации, приводят как к увеличению, так и к уменьшению показаний анализатора, измеряющего концентрацию  $Hg$ ; пары смеси сероводорода с меркаптанами в основном уменьшают измеряемую концентрацию ртути.

**Ключевые слова:** анализатор концентрации ртути, поперечный эффект Зеемана, ацетон, меркаптаны и сероводород, регистрация.

### Введение

В последнее время при измерении содержания паров ртути ( $Hg$ ) во многих технологических процессах, в том числе и при подготовке к транспортировке природного газа (ПГ), применяются методы атомно-абсорбционного анализа [1–4]. При этом используются анализаторы концентрации паров  $Hg$ , основанные на продольном и поперечном эффекте Зеемана [1–2, 5–11]. В этих анализаторах источником излучения служит ртутная капиллярная лампа (РКЛ), помещенная в магнитное поле, которое вызывает расщепление резонансной линии излучения  $\lambda_0 = 253.7$  нм на  $\pi$ -,  $\sigma^+$ - и  $\sigma^-$ -компоненты [1, 5], что обеспечивает реализацию методики дифференциального поглощения при измерениях концентрации  $Hg$  в газовой среде.

Наличие в составе исследуемого воздуха, кроме паров  $Hg$ , примесных газов [12], имеющих электронно-колебательные полосы поглощения в УФ-диапазоне вблизи 253.7 нм [13–19], влияет на работу анализаторов, основанных на использовании эффекта Зеемана [9, 11].

В работе [11] показано, что на результаты измерений концентрации  $Hg$  влияют такие примесные газы, как сероводород  $H_2S$ , диоксид серы  $SO_2$ , бензол  $C_6H_6$ , окислы азота  $NO_x$ , меркаптаны (метантиол  $CH_3SH$  и этантиол  $C_2H_5SH$ ). Их полосы поглощения попадают на линии излучения анализатора РА-915М, использующего в качестве источника излучения РКЛ при продольном эффекте Зеемана ( $\sigma^+$ - и  $\sigma^-$ -компоненты резонансной линии  $\lambda_0 = 253.7$  нм) [4, 5]. В [9] приведены результаты исследования влияния некоторых газов ( $NO_2$ ,  $SO_2$ ,  $C_6H_6$ ,  $C_3H_6O$  и  $O_3$ ) на работу анализатора, использующего РКЛ с естественным изотопным составом ртути при поперечном эффекте Зеемана, когда излучаются  $\pi$ -,  $\sigma^+$ - и  $\sigma^-$ -компоненты линии  $\lambda_0 = 253.7$  нм, и представлены минимальные концентрации перечисленных примесных газов, которые регистрируются этим анализатором.

В [20, 21] представлены результаты исследования влияния паров бензола ( $C_6H_6$ ) и толуола ( $C_6H_5CH_3$ ) на измерение концентрации  $Hg$  с помощью анализатора ДОГ-07 [10], использующего РКЛ с естественным изотопным составом при поперечном эффекте Зеемана. Показано, что молекулы этих газов, имеющих различную структуру симметрии, по-разному влияют на результаты измерения концентрации  $Hg$ .

Целью настоящей работы является оценка показаний анализатора ДОГ-07 при плавном введении в его измерительную кювету паров ацетона  $C_3H_6O$ , а также смеси сероводорода и меркаптанов ( $H_2S + CH_3SH + C_2H_5SH$ ), молекулы которых различны по структуре, но обладают дипольными моментами. Кроме того, оценено влияние перечисленных газов на результаты измерения концентрации паров  $Hg$ , предварительно введенных в измерительную кювету ДОГ-07, при последующем добавлении в эту кювету известных концентраций этих газов.

\* Работа выполнена в рамках государственного задания ИМКЭС СО РАН (проект № FWRG-2021-0006).