

УДК 534

## РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ В АНАЛИЗЕ МИКРОФЛЮИДНЫХ ТЕРМОДЕСОРБЕРОВ

© Аникина М.А., Порочкин А.В., Платонов И.А.

*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: mariaanikina2502@mail.ru

В попытках устранить некоторые недостатки обычной лабораторной газохроматографической установки ученые направили значительные усилия на разработку прогрессивно развивающихся с середины 80-х годов XX века микроаналитических систем (micro-Total Analysis System), построенных из кремниевых микроструктурных компонентов. Их потенциал заключался в миниатюрности, более низком расходе энергии и больших аналитических возможностях [1]. Дальнейшее развитие технология нашла в создании микроэлектромеханических систем (МЭМС) – миниатюрных механических устройств, а именно, газовых микрохроматографов, наделенных микромеханическим концентратором, газохроматографической колонкой с микромеханической обработкой и микродетектором [2; 3].

В качестве микроконцентраторов в газовом анализе используют микрофлюидные системы, получившие свое распространение за миниатюрность и возможность использования в портативных установках, а также за высокую чувствительность, достигающую значения 0,5 ppbv, и относительно маленькое время проведения одного цикла анализа (до 0,2 мин) [4]. Из целого ряда устройств, осуществляющих концентрирование аналитов, основанное на микрофлюидике, большое распространение получили сорбционные трубки (thermal desorption tubes), содержащие сорбент, автоматизированные устройства для твердофазной микроэкстракции, микроконцентраторы на основе инъекционных игл.

Концентрирование с использованием планарных микрофлюидных систем в сочетании с газовым хроматографом позволяет достичь уровня обнаружения в пределах pptv, что значительно улучшает чувствительность химического анализа и позволяет идентифицировать следовые количества летучих органических соединений в сложных газовых смесях. За счет миниатюрности устройств и одностадийности их работы микрофлюидные планарные концентраторы пользуются спросом в портативных установках нового поколения.

В связи с тем что разработка микрофлюидных систем является перспективным направлением научной деятельности, в данном исследовании представлены результаты работы по созданию и применению в анализе летучих органических соединений микрофлюидных планарных концентраторов на алюминиевой подложке. Концентрирование осуществлялось с использованием МЭМС термодесорбера непрерывного действия, разработанного и изготовленного в Самарском университете [5].

### Библиографический список

1. Terry S.C., Jerman J.H., Angell J.B. A gas chromatographic air analyzer fabricated on a silicon wafer // IEEE Transactions on Electron Devices. 1979. V. 26, № 12. P. 1880–1886.
2. Lu C.-J. [et al.]. First-generation hybrid MEMS gas chromatograph // Lab on a Chip. 2005. V. 5, № 10. P. 1123–1131.

3. Agah M. [et al.]. High-Speed MEMS-Based Gas Chromatography // Journal of Microelectromechanical Systems. 2006. V. 15, № 5. P. 1371–1378.

4. Горюнов М.Г. Определение летучих соединений в газовых средах с использованием газохроматографических микрофлюидных систем: дис. ... канд. хим. наук: защ. 13.03.19: утв. 15.03.19 / Горюнов Максим Глебович. Воронеж, 2019. 107 с.

5. Пат. 161513 Российская Федерация, МПКG01N30/56. Планарный микротермодесорбер непрерывного действия для газовой хроматографии / И.А. Платонов, Ю.И. Арутюнов, В.И. Платонов, М.Г. Горюнов, Е.А. Новикова, И.Н. Колесниченко, И.М. Муханова; заявитель и патентообладатель ФГАОУВО «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)» (СГАУ). № 2015147691/28; заявл. 05.11.15; опубл. 20.04.16. Бюл. № 11. 14 с.