

УСТРОЙСТВО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ МОЛЕКУЛ ПЕНТАНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ В ВЫДОХЕ

Аспиранты: Кучинский А.А., Дудченко И.А., Гаца В.А.

Д-р биол. наук, канд. техн. наук Мисюра А.Г.

Институт прикладных проблем физики и биофизики НАН Украины

В работе приведены результаты исследований и разработок средств селективного обнаружения летучих органических молекул в газовой среде выдоха методом абсорбционной спектрометрии; базовым элементом системы измерения и регистрации является зеркальная многопроходная оптическая система (ОС).

Многопроходные зеркальные оптические системы, дают возможность получить большую длину оптического пути зондирования, а соответственно и большее поглощение энергии веществом, которое содержится в объеме между зеркалами оптической системы в сверхнизких концентрациях – на уровне нескольких ppт – ppm. Пентан и его производные соединения содержатся в газовой смеси, выдыхаемой человеком, в сверхнизких концентрациях – уровня ppт. Однако при некоторых болезнях концентрации пентана и его производных соединений возрастает, что может служить соответствующим информационным биомаркером имеющегося или потенциального заболевания, обнаружение которого на ранних стадиях важно для лечебно-диагностической практики.

Для детектирования молекул пентана и его производных сконструирована 4х-объективная ОС, в которой луч полупроводникового ИК-лазера многократно проходит в ограниченном объеме с газовой смесью. Прибор состоит из: оптико-механического блока, газораспределительного блока, блока регистрации/обработки сигналов, в котором реализовано накопление и анализ информации о пентане и/или его производных. Определение и контроль содержания пентана и его производных в тестовых смесях проводилось на газовом хроматографе «Кристалл 4000 Люкс».

Оптическая часть содержит источник излучения, 6 сферических зеркал, модули ввода и вывода зондирующего луча на 2 фотоприемника, средства подавления интерференции на оптических элементах. Число проходов зондирующего луча ограничено 118 проходами; может регулироваться. ОС многопроходной кюветы размещена на 2-х взаимнопараллельных жестких пластинах – держателях зеркал.

Используя макет и программные средства, получены результаты касательно взаимодействия элементов конструкции оптической кюветы с газом, ИК-излучения и оптической системы.