

ТРАССОВОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ АТМОСФЕРНЫХ ГАЗОВ

Яковлева О.Г.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь

Кафедра медицинской и биологической физики

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доц. Бертель И.М.

Контроль за экологической обстановкой и определение концентраций токсических веществ в атмосфере, как правило, проводится на основе различных физико-химических локальных методов. Однако во многих случаях необходимы дистанционные методы, обладающие высокой чувствительностью и хорошей экспрессностью. В отличие от локальных, они обладают высоким пространственным разрешением и обеспечивают обслуживание больших площадей зондирования из одной точки пространства.

Наиболее полно всем требованиям дистанционного контроля удовлетворяет лидарный метод [1], преимущество которого особенно очевидно в городах и промышленных зонах, где доступ в точку измерения затруднен.

За рубежом уже проводятся определения концентрации некоторых газов в реальных условиях. Однако существует ряд нерешенных научных проблем и важных технических вопросов, таких, например, как расширение списка детектируемых газов, надежность и достоверность экспериментальных данных, автоматизация процессов измерения, повышение чувствительности газоанализа.

Прежде чем осуществлять дистанционное детектирование, необходимо провести теоретический анализ оптических характеристик атмосферных загрязнителей.

В условиях однородной трассы при давлениях, характерных для тропосферы, коэффициент селективного поглощения на длине волны λ может быть рассчитан на основе Лоренцева контура линии поглощения [1]. Для его определения мы воспользовались специальным программным пакетом HITRAN, содержащим необходимые для расчета спектроскопические параметры линий, поглощение некоторых атмосферных газов [2].

Анализ оптических характеристик газовых загрязнителей проводился по методу дифференциального поглощения. Суть этого метода заключается в зондировании на паре линий «on line» (линия с резонансом, максимально возможным поглощением) и «off line» (линия с минимальным поглощением).

В таблице 1 приведены результаты расчетов по детектированию некоторых газов с указанием наиболее оптимальных пар линий и предельно обнаруживаемые концентрации некоторых газов в диапазоне длин волн 9ч11,3 мкм. Расчеты проводились для трассы длиной 3000 м.

Таблица 1

Газ	«on line»		«off line»		С мин. Ppm
	Линия	λ , мкм	Линия	λ , мкм	
NH ₃	9R(30)	9,2197	9R(28)	9,2295	0,003
C ₂ H ₄	10P(14)	10,5321	10P(20)	10,5910	0,002
NO ₂	11P(33)	11,1306	11P(31)	11,1069	2,6
CO ₂	10P(22)	10,6114	11P(12)	10,9010	25

Литература:

1. Межерис, Р. Лазерное дистанционное зондирование / Р. Межерис // М. Мир. – 1997 – 420 с.
2. Meyer, P.L. Atmospheric pollution monitoring using CO₂ laser photoacoustic spectroscopy and other techniques / P.L. Meyer // Rev. Sei. Instrum. – 2006, V. 61.- № 7. – P.1779 -1807.