

## Дистанционный недорогой лазерный детектор паров воды

А.Л. Уласевич, А.А. Кузьмук

Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, Минск

E-mail: a.ulasevich@dragon.bas-net.by

Для решения задач измерения концентрации паров воды чаще всего применяются локальные измерительные устройства. Для дистанционного измерения паров воды в атмосфере оптимально использование лидарных систем. Для стационарных измерений возможно использование пространственно-разнесенных лазерно-спектральных приборов. Однако ниша недорогих портативных устройств, позволяющих осуществлять измерение концентрации паров воды на дистанциях 10–30 метров в режиме реального времени, остается пока незанятой. При этом схожие устройства широко используются для детектирования других газовых примесей, например, метана.

В докладе представлен лазерный дистанционный детектор паров воды. Его работа основано на методе инфракрасной абсорбционной спектроскопии, с лазерным диодом ( $\lambda = 1,39 \mu\text{m}$ ) в качестве источника излучения. Схема работы прибора состоит в направлении зондирующего луча лазера на окружающие предметы (например, стены или иные конструкционные элементы) с последующим детектированием части диффузионно-отраженного излучения.

Детектор обладает конструкторской простотой и состоит из перестраиваемого по длине волны одномодового лазерного диода с распределённой обратной связью, контроллера тока и температуры диода, линзы, приемного фотодиода, генератора гармонического сигнала и синхронного детектора сигналов. Длина волны излучения модулируется изменением тока накачки с частотой несколько сот герц. При этом температура диода подбирается таким образом, чтобы в интервале длин волн, где осуществляется модуляция, попадала одна из спектральных линий поглощения паров воды. Отраженное излучение регистрируется фотодиодом, напряжение на котором анализируется на частоте модуляции и на частоте её гармоник. Соотношения между ними определяют величину поглощения излучения парами воды в воздухе. В качестве целеуказателя используется лазер видимого диапазона.

При помощи разработанного детектора продемонстрировано детектирование паров воды на дистанциях до 15 метров с чувствительностью обнаружения  $0.23 \text{ м*г/м}^3$ .