

# РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРИБОРА ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРЫ

Михалев А.С., Михалева Е.М.

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Россия

E-mail: mex83@mail.ru

*Аннотация* — Разработана модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы на основе теневого фонового метода, позволяющего визуализировать градиенты температуры и концентрации, а также получать температурные поля и поля концентраций.

## 1. Введение

На настоящий момент в связи с очень быстрым увеличением числа автомобилей, самолетов, а также малых, средних и крупных промышленных объектов появилась необходимость в портативных дешевых приборах, которые позволят проводить мониторинг атмосферы в местах большого скопления автомобилей, в крупных аэропортах, а также в местах расположения предприятий, являющихся источниками загрязнения атмосферы. В то же время, так как во всех этих местах также присутствует большое количество людей и аппаратуры, приборы для мониторинга атмосферы должны быть безопасны для окружающих людей, не нарушать работу сторонней аппаратуры (например, навигационной), не требовать сложной настройки, быть бесконтактными и позволять проводить измерения с достаточно большого расстояния. Такой прибор может быть разработан на основе теневого фонового метода.

## 2. Основная часть

Теневой фоновый метод является перспективным современным бесконтактным оптическим методом для исследования таких параметров оптически прозрачных сред, как показатель преломления, давление, температура и концентрация, который уже нашел широкое применение в аэродинамике и при исследовании явления теплообмена в различных средах [1, 2]. Одними из основных достоинств этого метода являются дешевизна и мобильность, что позволяет использовать его в полевых условиях.

Модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы на основе теневого фонового метода состоит из двух блоков: аппаратного и программного (рис. 1).

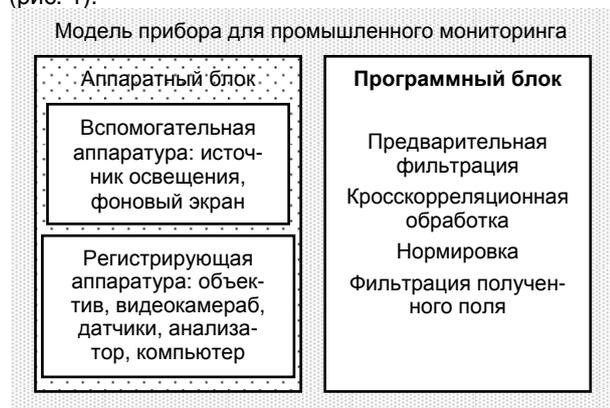


Рис. 1

В состав программного блока входит регистрирующая (обязательная) и вспомогательная (дополнительная) аппаратура. К обязательному оборудованию относится видеокамера или фотоаппарат, объектив, компьютер, а также датчики температуры и

концентрации с анализатором, а к дополнительной — источник освещения, и фоновый экран. Программный блок состоит из алгоритмов/программ предварительной фильтрации, кросскорреляционной обработки, нормировки полученного в результате кросскорреляционной обработки векторного поля на температуру или концентрацию, а также фильтрации полученного температурного поля или поля концентрации.

В докладе приведены примеры результатов тестирования модели прибора на простейших объектах с различными вариантами изменения концентрации и температуры, сравнение которых с результатами, полученными при прямых измерениях термометрами или датчиками концентрации в контрольных точках, показало хорошее совпадение.

## 3. Заключение

Разработана модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы на основе теневого фонового метода.

Показана возможность визуализации градиентов температуры и концентрации, а также получения температурных полей и полей концентраций на примере простейших тестовых объектов.

Созданная модель прибора для промышленного мониторинга атмосферы позволит контролировать температуру и концентрацию различных газов в общественных местах, а также на предприятиях различных отраслей промышленности. Также станет возможным быстрое реагирование на поступление информации о загрязнении атмосферы и проверка данной информации на местности с использованием прибора для промышленного мониторинга атмосферы.

## 4. Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (государственный контракт № 16.740.11.0579 и 14.740.11.1097).

## 5. Список литературы

- [1] Meier G.E. A. Computerized background-oriented schlieren / G.E. Meier // Experiments in Fluids. — 2002. — № 33. — P. 181 — 187.
- [2] Davydov L.E. Background oriented schlieren method investigation of temperature and concentration fields / L.E. Davydov, A.S. Mikhalev, E.M. Mikhaleva // The 8th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing. — Moscow, 2011. — P. 103.

## INDUSTRIAL ATMOSPHERE MONITORING DEVICE MODEL DEVELOPMENT

Mikhalev A.S., Mikhaleva E.M.

National Research University "MPEI", Russia

*Abstract* — The industrial atmosphere monitoring device model on the basis of background oriented schlieren method, allowing to visualize temperature and concentration gradients and to receive temperature and concentration fields, was developed.