

## **Розробка системи спектральної діагностики димової плазми**

*Сподарець Д.В., Драган Г.С.*

*Одеський національний університет імені І.І. Мечнікова, m31@root-ua.com*

Для розробки системи спектральної діагностики плазми використовувався комплекс TERM, який представляє собою набір модулів для обробки аналогових сигналів, отриманих із світлочутливої матриці. Комплекс TERM дозволяє реєструвати в реальному часі тепло- і електрофізичні параметри конденсованої та газової фази димової плазми, такі як концентрацію електронів і атомів, які легко іонізуються, в газовій фазі, температуру частинок і газу[1]. При необхідності розширення функціонального призначення системи, комплекс TERM дозволяє проводити діагностику як контактними, так і безконтактними методами.

Використання контактних методів для дослідження димової плазми призводить до значного впливу на її параметри. Це пов'язано з різного роду реакціями, які відбуваються на поверхні плазми, що контактує з вимірювальним датчиком. Тому актуальним завданням є розробка системи діагностики димової плазми з мінімальним її збуренням.

Базою для діагностичного комплексу був обраний атомно-абсорбційний спектрофотометр С-115, який працює в двох режимах: емісійному і абсорбційному. Перший режим дозволяє вимірювати інтенсивність випромінювання плазмового факела як функцію довжини хвилі, тобто зареєструвати власний спектр плазмового факела. Аналізуючи даний спектр, можна отримати температурні параметри газової та конденсованої фази плазмового факела. Другий - сумарну інтенсивність випромінювання лампи і плазмового факела як функцію довжини хвилі. У цьому випадку випромінювання лампи, проходячи через плазмовий факел, буде поглинатися, а за рахунок того, що лампа має тільки лінії в своєму спектрі, буде відбуватися абсорбція на певних довжинах хвиль. Наприклад, якщо взята калієва лампа, то буде відбуватися поглинання спектральних ліній калію, що дозволить визначити кількість атомів калію в плазмовому факелі.

В якості світлочутливої матриці в нашій роботі використовується Веб-камера. Після отримання спектру, Веб-камера передає відео-потік на обробку в комплекс TERM, де відбувається покадровий аналіз. Спочатку в кадрі виділяється робоча область, яка попіксельно аналізується. Результатом даного аналізу є матриці значення інтенсивностей за трьома кольорами: червоний (R), зелений (G), синій (B). Далі залежно від того, який використовувався в спектрофотометрі світлового фільтру, буде застосовуватися відповідна матриця значень інтенсивностей і відповідні алгоритми для розрахунку необхідних параметрів плазми.

Програмний комплекс базується на вільному / відкритому програмному забезпеченні, що дає можливість досить просто адаптувати, модернізувати і доповнювати його необхідним функціоналом під кожну конкретну задачу. Як базова платформа використовується операційна

система ALT Linux [2]. Основною мовою є C++, яка використовується у зв'язці з QT4, що дозволяє збирати необхідні модулі під різні платформи (як мобільні, так і настільні). Основною бібліотекою для роботи з відео потоком і первісним його аналізом є бібліотека комп'ютерного зору OpenCV [3].

Таким чином, використання відкритих технологій суттєво спрощує процес розробки і модернізації різного дослідницького обладнання і дозволяє вченим приділяти більше часу розробці фізичних теорій і їх експериментальній перевірці.

### *Література*

1. Сподарец Д.В. Расширение возможностей аппаратно-программного комплекса TERM для исследования низкотемпературной плазмы // Сборник тезисов 7-й конференции разработчиков свободных программ, г. Переславль. М.: 2010. С. 81-85.
2. <http://www.altlinux.org>
3. <http://opencv.willowgarage.com>