

Оптические сенсоры дождя на основе нанопористого оксида алюминия

И.А. Врублевский, К.В. Чернякова
Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники
e-mail: vrublevsky@bsuir.edu.by

В настоящее время разработаны и широко применяются оптические сенсоры атмосферных осадков.

Сенсоры дождя состоят из инфракрасного (ИК) излучателя и фотоприемника. В качестве чувствительного элемента используется стекло, поверхность которого изменяет пути преломления ИК-лучей при попадании каплей воды. Преимущества оптических датчиков: 1) возможность их дистанционного использования для контроля количества выпадающих осадков; 2) организация наблюдений в режиме реального времени; 3) оперативность получения и обработки данных результатов измерений. Однако относительно высокая стоимость светодиодных излучателей и приемников в ИК-области, а также необходимость использования специальных программ для обработки измерений ограничивает их широкое применение. Одним из путей снижения стоимости сенсоров дождя может быть переход на светодиоды, излучающие в видимом диапазоне спектра, и использование пористых материалов, изменяющих свою прозрачность при попадании на их поверхность каплей воды. В этом случае появляется возможность создания недорогих портативных сенсоров дождя, имеющих высокую чувствительность и гарантирующих точность измерений.

Благодаря большой удельной поверхности и высокой сорбционной емкости перспективным материалом для изготовления высокочувствительных сенсоров дождя является нанопористый оксид алюминия. Разработанный прототип сенсора дождя содержит три основных элемента: светодиод, излучающий свет в видимом диапазоне длин волн, фотодиод и активный элемент (пластину нанопористого оксида алюминия). Сенсор реагирует не на количество воды, попавшей на сенсор, а на свет, проходящий через активный элемент. Принцип работы следующий: излучение от светодиода падает на активный элемент, при этом часть света отражается от его поверхности. Фотодиод регистрирует отраженный свет и выдает сигнал. Сначала записывают сигнал сухого (чистая поверхность), а затем влажного (загрязненная поверхность) сенсора, данные сохраняются. Величина светового потока, отраженного поверхностью нанопористого оксида алюминия, зависит от количества воды, попавшей на пластину: чем больше воды, тем меньше отражение, на это изменение и реагирует система.

Разработанные оптические сенсоры дождя с нанопористым оксидом алюминия и светодиодом, испускающим свет в видимом диапазоне длин волн, могут найти применение в автоматических метеостанциях, различных

автономных системах, используемых в сельском и лесном хозяйствах, а также использованы для решения следующих задач:

- прогнозирования и предупреждения природных катаклизмов;
- обеспечения безопасности движения на дорогах;
- автономного управления стеклоочистителями, стеклоподъемниками и устройствами, закрывающими люк в крыше автомобиля;
- для управления работой оросительных систем;
- для управления работой автоматических устройств в энергоэффективных жилищах.