

## КАЛИБРОВКА МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

Студенты гр. 11312120 Найден В. В., Сороко Ю. Д.  
Ст. преподаватель Самарина А. В., д-р техн. наук, профессор Гусев О. К.  
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Расширение функциональности и повышение точности измерительных приборов связано с применением функциональных сенсоров, чувствительных к нескольким входным воздействиям  $P_1-P_n$ , и формирующим один измерительный сигнал [1–3]  $S^*$ . При этом алгоритм процедуры мультипараметрических адаптивных измерений [2] дополняется новыми операциями, включающими нахождение физического воздействия, позволяющего удовлетворить условиям разделения вклада в измерительный сигнал измеряемой величины, и разработка методики измерений параметра состояния объекта измерений. Под физическим воздействием в данном случае [3] понимается введение в физическую модель взаимодействия объекта измерения и первичного измерительного преобразователя таких изменений, которые обеспечивают условия разделения измеряемых величин. Конкретный алгоритм измерений определяется типом используемого мультипараметрического сенсора, набором измеряемых параметров [2; 3], дополнительным управляющим воздействием  $A$ .

Одними из факторов, определяющих погрешность измерений с использованием мультипараметрических сенсоров, являются те факторы, которые, в соответствии с алгоритмом измерения, не должны участвовать в формировании измерительного сигнала. Например, одноэлементный фотоэлектрический преобразователь, позволяющий измерять интенсивность и длину волны оптического излучения, при измерении длины волны должен иметь наибольший вклад в измерительный сигнал от изменений длины волны оптического излучения и наименьший – от интенсивности излучения [4]. При смене измеряемого параметра вклад факторов должен меняться на противоположный, что обеспечивается переключением алгоритма измерения [2] на соответствующую ветвь. Однако неправильный выбор требуемой ветви алгоритма или момента измерения может привести не только к значительному превышению допустимой погрешности измерения, но и к ошибке считывания, когда эквивалентная величина погрешности может составлять весь диапазон измерения. Уменьшение погрешности измерений обеспечивается введением процедуры калибровки с учетом моделей измерения и погрешности. Необходимо учитывать, что ряд погрешностей измерения в одноэлементных сенсорах автоматически компенсируется за счет выполнения преобразований разнородных физических величин в электрический измерительный сигнал в одном и том же объеме активной области сенсорной структуры.

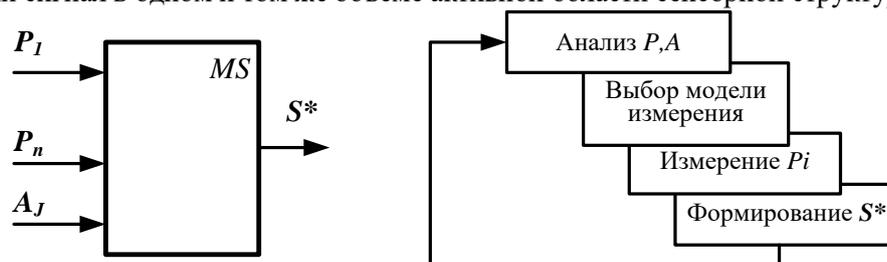


Рис. 1. Схема измерений с использованием мультипараметрического сенсора

**Благодарности.** Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь в рамках гранта по договору № 11-48/54 от 14.03.2024.

## Литература

1. Джексон, Р. Г. Новейшие датчики. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.
2. Гусев, О. К. Методология и средства измерений параметров объектов с неопределенными состояниями / О. К. Гусев [и др.]; под общ. ред. О. К. Гусева. – Минск: БНТУ, 2010. – 582 с.
3. Режим самокалибровки зонда Кельвина для контроля электрофизических параметров полупроводниковых пластин / Р. И. Воробей [и др.] // Приборы и методы измерений. – 2014. – № 2 (9). – С. 46–52.
4. Воробей, Р. И. Измерительный преобразователь систем оптической диагностики / Р. И. Воробей [и др.] // Метрология и приборостроение – 2021, № 2. – С. 6–13.