

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНА УПРАВЛЕНИЯ ИНДИКАЦИЕЙ НА БАЗЕ ОПТО-ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Ю.Н. ЧУДНОВ<sup>1,2</sup>, А.В. ГУРЬЯНОВ<sup>1</sup>, А.В. ШУКАЛОВ<sup>1</sup>, Н.Н. ЧУДНОВА<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Акционерное Общество «Опытно-конструкторское бюро «Электроавтоматика» имени П.А. Ефимова», 198095, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40

<sup>2</sup>Университет ИТМО, 197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д. 49

E-mail: [chudnov85@gmail.com](mailto:chudnov85@gmail.com)

Современные гражданские воздушные суда являются сложными технологическими аппаратами, где множество функций (управление, обеспечение жизнедеятельности экипажа и пассажиров, контроль над основными системами и т.п.) выполняется с помощью бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО) [1]. Для обеспечения оперативного контроля над состоянием основных систем летательного аппарата (ЛА), показателями скорости и высоты полета, количеством топлива на борту и т.д., в составе БРЭО используются многофункциональные цветные индикаторы (МФЦИ) [2, 3].

МФЦИ представляет собой блок, внутри которого находится множество интегрированных между собой модулей, выполняющих определенные задачи, например: прием, преобразование и выдачу информации, поступающей по последовательным входным/выходным каналам связи; обеспечение функционирования интерфейсов и т.д. Для управления индикацией в составе МФЦИ имеется модуль управления (МУ). МУ – это кнопочное табло, расположенное по периметру индикатора, основной задачей которого является преобразование механического нажатия кнопок в электрические сигналы. С помощью этого органа управления происходит смена изображений на экране МФЦИ.

Наличие кнопок увеличивает геометрические параметры МФЦИ, что является негативным фактором, т.к. полезная площадь приборной панели ЛА, куда монтируется оборудование, строго ограничена. Данный недостаток может быть решен путем внедрения в конструкцию МФЦИ сенсорных технологий управления индикацией. Устройством управления элементами индикации может стать инфракрасная (ИК) сенсорная панель [4]. Такая панель не будет оказывать особого влияние на изображение экрана, так как лучи ИК света не видны человеческому глазу.

На сегодняшний день вопрос энергоэффективности имеет особое значение при проектировании БРЭО. Поэтому поиск технологических решений, способных снизить уровень потребляемой авиационным оборудованием электроэнергии, является одной из ключевых задач в авиастроительной отрасли.

Инфракрасная сенсорная панель [5], принцип работы которой заключается в создании сетки из лучей ИК света, при работе излучателей в непрерывном режиме приводит к излишнему энергопотреблению. В связи с этим, для понижения уровня затрат сильно ограниченных энергетических ресурсов ЛА предлагается альтернативный способ работы ИК сенсорной панели, интегрированной с МФЦИ. Функциональность этого способа заключается в следующем:

- диоды ИК света, построенные в ряд, при активации сенсорной панели начинают последовательно, в импульсном режиме, излучать лучи ИК света в установленные напротив фотодиоды;

- фотодиод, принявший пучок фотонов, через схему дискретизации, где происходит преобразование аналогового сигнала в цифровой, передает в вычислительный узел (ВУ) логическую „1”;

- при прерывании лучей от вертикального и горизонтального ИК диодов в ВУ происходит определение координат точки воздействия. Если к этим координатам привязан элемент индикации, то он активируется программным способом.

На рисунке 1 приведены образец ИК сенсорной панели и временная диаграмма последовательного срабатывания ИК диодов в одном из рядов сенсорной панели.

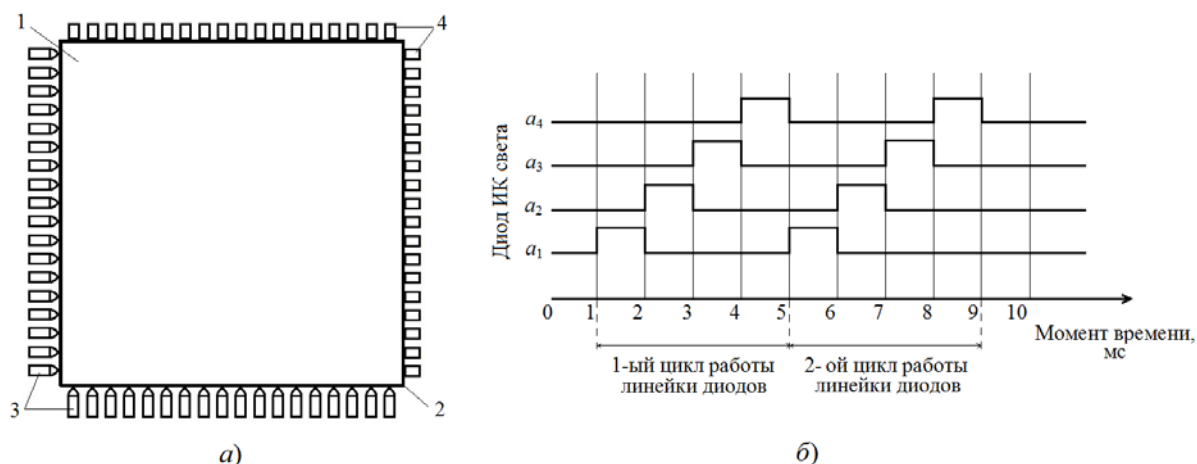


Рисунок 1 - Временная диаграмма срабатывания диодов ИК света:  
*a* – образец ИК сенсорной панели; *б* – временная диаграмма последовательного срабатывания ИК диодов в одном из рядов сенсорной панели

### Список литературы

1. Парамонов П.П., Бобцов А.А., Видин Б.В., Сабо Ю.И., Шек-Иовсепянц Р.А., Жаринов И.О., Жаринов О.О. Проектирование систем бортового информационного обмена и их функциональных элементов: монография. Тула: Изд-во Гриф и К, 2010. – 208 с.
2. Kostishin M.O., Shukalov A.V., Zharinov I.O., Zharinov O.O., Ershov A.N. Colorimetric features of design and production of aircraft display systems in the product lifecycle. Indian Journal of Science and Technology, 2016, vol.9, no.29, art.99451, DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i29/99451.
3. Korobeynikov A.G., Fedosovsky M.E., Maltseva N.K., Baranova O.V., Zharinov I.O., Gurjanov A.V., Zharinov O.O. Use of Information Technologies in Design and Production Activities of Instrument-Making Plants. Indian Journal of Science and Technology, 2016, vol.9, no.44, art.104708, DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i44/104708.
4. Пат. 2534366 РФ. МПК G06F 3/042. Инфракрасная сенсорная панель, поддерживающая функцию мультитач / Чой Дай-Кю – Заявлено 27.04.2012; Опубл. 27.11.2014, Бюл. № 33. – 20 с.
5. Чуднов Ю.Н., Чуднова Н.Н., Шультайс И.Э., Назаров А.Х. Перспективное оптическое устройство для управления индикацией // Высокие технологии в современной науке и технике: труды V Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Томск, 2016. – С. 252–253.