

данных, что позволяет быстро провести алгоритм, но в таком случае повышается вероятность ошибки в случае ложной звезды. Алгоритм с использованием центроида предоставляет большее количество данных, вероятность ошибки становится меньше, но возрастает время поиска по звёздному каталогу.



Рисунок 2 – пример алгоритма выбора по двум ярчайшим звездам



Рисунок 3 – пример алгоритма с использованием центроида

Список использованных источников

1. Волков С.А., Анализ основных характеристик алгоритмов обработки изображений для звёздного датчика // Вестник молодых ученых и специалистов Самарского университета. — 2020. — № 1 (16). — С. 91-95.

Волков Сергей Александрович, студент группы 6171-110401D. E-mail: [serega.volkov1234@gmail.com](mailto:serega.volkov1234@gmail.com)

УДК 520.6.07

## **СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗВЕЗДНЫХ ДАТЧИКОВ**

С.А. Волков

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** звездный датчик, микроконтроллер, матрица.

Для осуществления ориентации в космическом пространстве на космические аппараты устанавливаются различные датчики, одним из которых является звёздный датчик. Устройство получает изображение

звёздного неба и по записанному алгоритму выполняет поиск пространственных координат. [1]

Важным замечанием является то, что при разработке звездного датчика для более точного определения пространственных координат, будет значительно уменьшаться сканируемая область, что приведет к значительному увеличению количества звезд в звездном каталоге и как следствие уменьшит быстродействие.

К основным аппаратным средствам звёздного датчика относятся светочувствительная матрица, блок управления и вычислений, и блок памяти, хранящий звездный каталог. Система тактирования, блок питания и система связи с бортовым компьютером выстраиваются согласно выбранным основным компонентам и техническим требованиям бортовой системы.

В ходе исследования рассмотрены характеристики аппаратных средств, среди доступных на рынке компонентов. Среди светочувствительных матриц выделены характеристики: активная область (количество светочувствительных ячеек), размер светочувствительной ячейки, чувствительность ячеек и частота основного тактирующего сигнала. Блок управления и вычисления основывается на микроконтроллере (МК) или программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС). К основным характеристикам относятся частота тактирования, объем оперативной памяти и объем памяти для записи алгоритма. Для блока памяти важен объёма памяти, в котором записан звёздный каталог.

Работа позволяет получить представление об основных компонентах звёздного датчика. В таблице 1 приведены некоторые микроконтроллеры и основные их характеристики, подходящие для разработки звёздного датчика.

Таблица 1 – микроконтроллеры, подходящие для разработки звёздного датчика

Название МК	Фирма, серия	Максимальная частота тактирования	Объем Flash памяти	Объем оперативной памяти
STM32H7VIT6	STMicroelectronics, STM32H743	480 МГц	2048 КБ	1024 КБ
STM32F769ИТ6	STMicroelectronics, STM32F7x9	216 МГц	2048 КБ	512 КБ
ATSAMV71J21	Microchip, SAMV71	300 МГц	2048 КБ	384 КБ
PIC32MZ2064DAL176	Microchip, PIC32MZDA	200 МГц	2048 КБ	640 КБ

В таблицу 2 занесены светочувствительные матрицы и их характеристики.

Таблица 2 – светочувствительные матрицы, подходящие для разработки звёздного датчика

Название матрицы	Фирма, тип матрицы	Максимальная частота тактирования	Размер активной области, пикселей	Размер пикселя, мкм	Светочувствительность
S9737	Hamamatsu, КМОП	1 МГц	1024*1024	12*12	4,5 В/люкс*сек
MT9M001 C12STM	ON Semiconductor, КМОП	48 МГц	1280*1024	5,2 * 5,2	2,1 В/люкс*сек
OV9655	Omnivision, КМОП	48МГц	1280*1024	3,18*3,18	1,1 В/люкс*сек

#### Список использованных источников

2. Волков С.А., Анализ основных характеристик алгоритмов обработки изображений для звёздного датчика // Вестник молодых ученых и специалистов Самарского университета. — 2020. — № 1 (16). — С. 91-95.

Волков Сергей Александрович, студент группы 6171-110401D. E-mail: [serega.volkov1234@gmail.com](mailto:serega.volkov1234@gmail.com)

УДК 621.311.6

### **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА МОЩНОСТИ МЕШАЮЩИХ ОТРАЖЕНИЙ ДЛЯ ДВУХПОЗИЦИОННОЙ РЛС**

Л.Д. Хайрудинов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

При обнаружении целей с помощью бортовых радиолокаторов для количественной оценки эффективности обнаружения используется критерий Найквиста. В соответствии с этим критерием при фиксированной вероятности ложной тревоги  $P_F$  необходимо максимизировать вероятность правильного обнаружения цели  $P_D$ . Обе эти вероятности зависят от отношения с/ш  $q_{сф}$  на выходе приемника (рис. 1).

Из теории оптимального приема [1] известно, что для максимизации выходного отношения с/ш принятую смесь сигнала и помехи необходимо обрабатывать с помощью согласованных фильтров. Дальнейшее улучшение характеристик обнаружения возможно только за счет уменьшения отношения с/ш на входе приемника. Наиболее сложно эта задача решается при обнаружении низколетящих целей, когда полезный сигнал