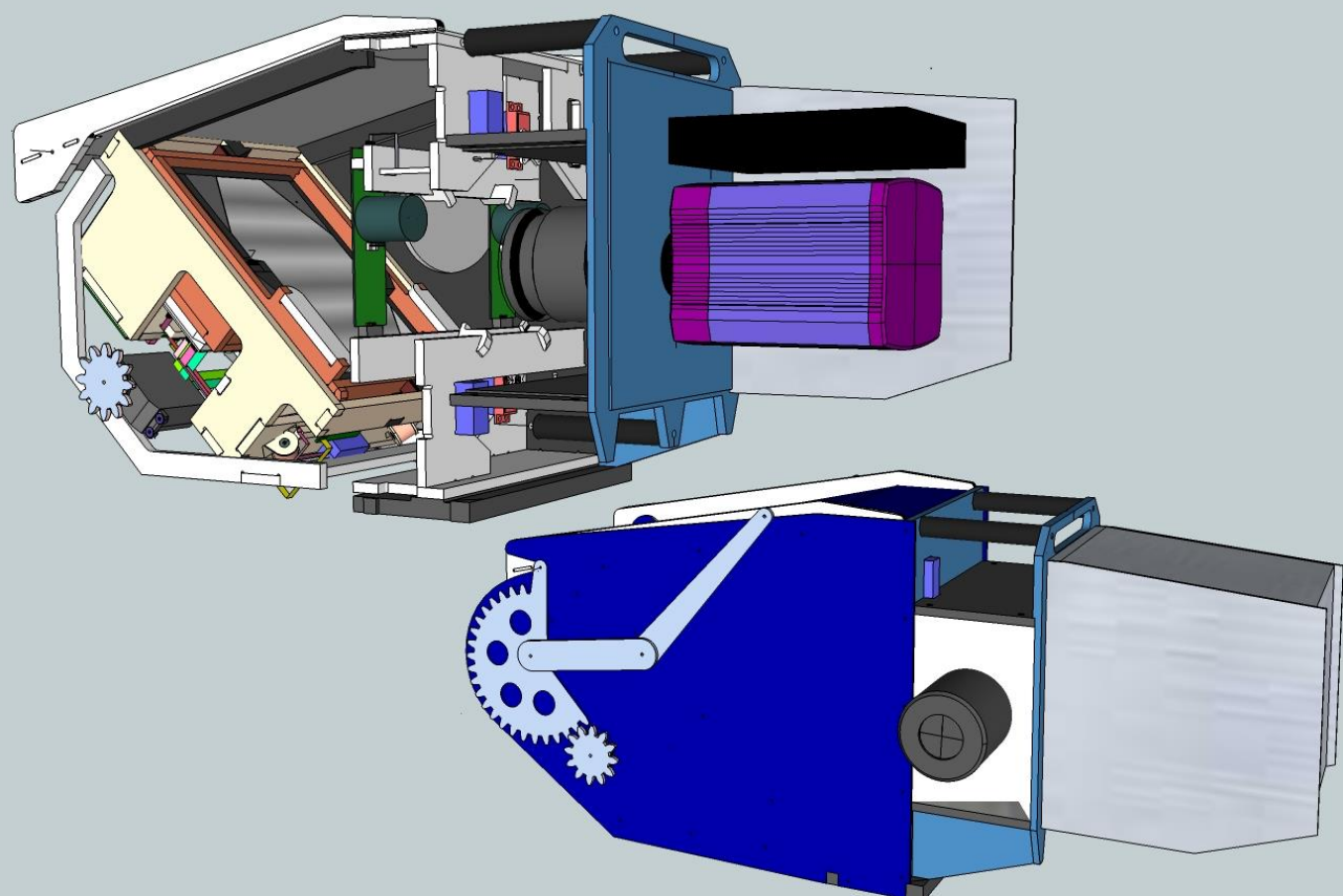


# Система широкоугольного мониторинга небесной сферы с субсекундным временным разрешением (ММТ)

Изготовитель ООО «Параллакс», соисполнитель САО РАН

Сконструирована и изготовлена 9-канальная система широкоугольного мониторинга небесной сферы с субсекундным временным разрешением. Каждый канал состоит из объектива Canon (диаметр 71 мм, светосила 1:1.2), детектора Neo sCMOS Andor (квантовый выход – 30-60% в диапазоне 4000-8000 AA) формата 2560 x 2160 пикселей размерами 6.5x6.5 мкм с частотой считывания 10 кадров в секунду, т.е. временным разрешением 0.1 секунды.

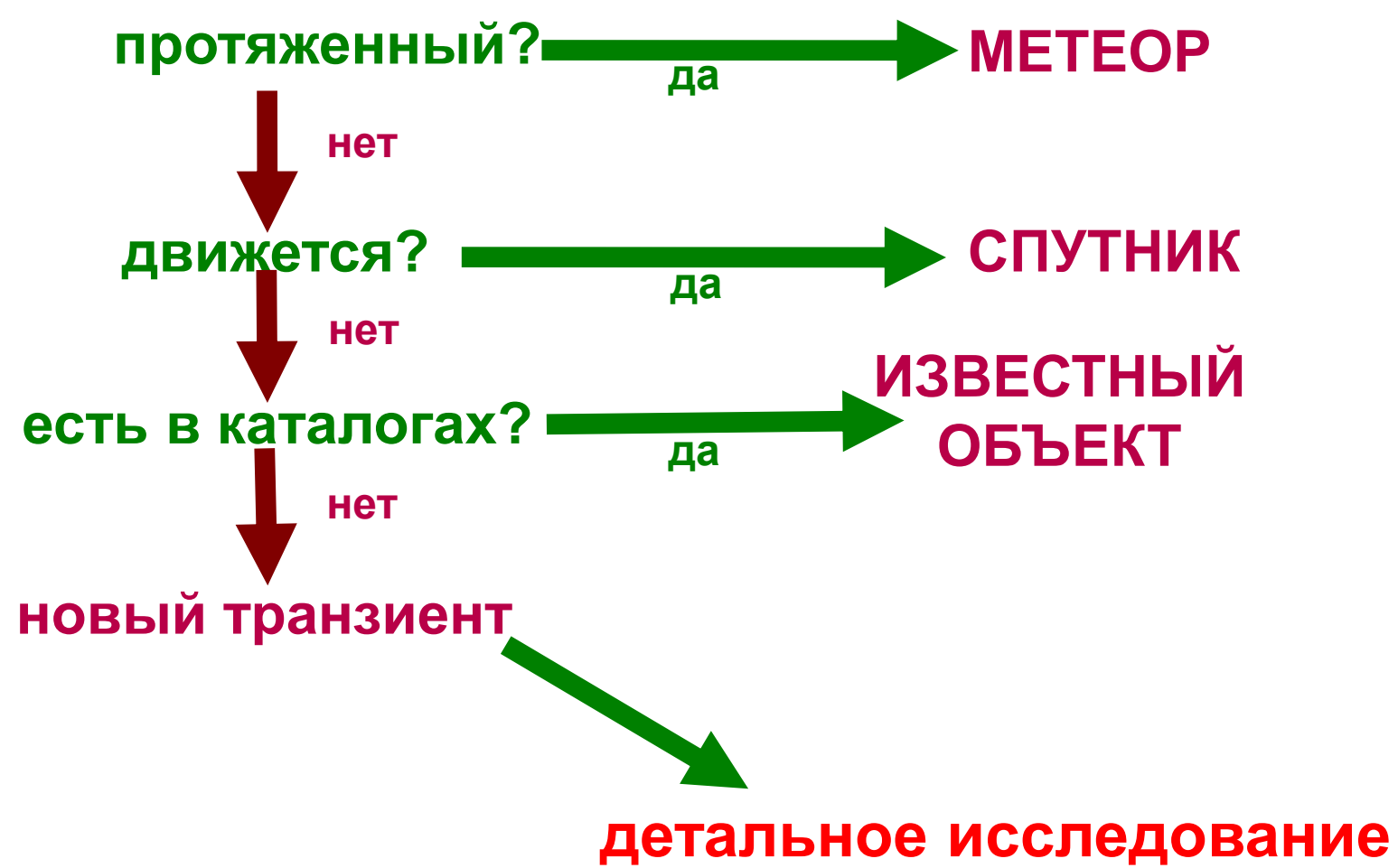
## Конструкция канала



Для изменения положения наблюдаемого участка небесной сферы используется целостатное зеркало в кардановом подвесе, установленное перед объективом.

## Классификация транзиента

Обнаруженный объект



Как классификация обнаруженных в режиме мониторинга оптических транзиентов, так и переход к режиму их исследований осуществляется за 0.2-0.5 секунды. При суммировании 100 кадров (время экспозиции - 10с.) предел обнаружения при мониторинге составляет около 14-15 зв.вел., а исследоваться могут объекты вплоть до 13-14 зв.вел.

## Параметры системы

### Широкопольный мониторинг

- поле зрения ~900 кв.градусов
- ~12 m (S/N=5) в фильтре В за 0.1 секунды
- ~14.5 m за 10 секунд, ~17 m за 1000 секунд
- обнаружение и классификация объектов за ~0.4 секунды

### Узкопольный исследовательский режим

- установка фильтров за ~0.3 секунды
- поле зрения ~100 кв.градусов

Предельное проникание

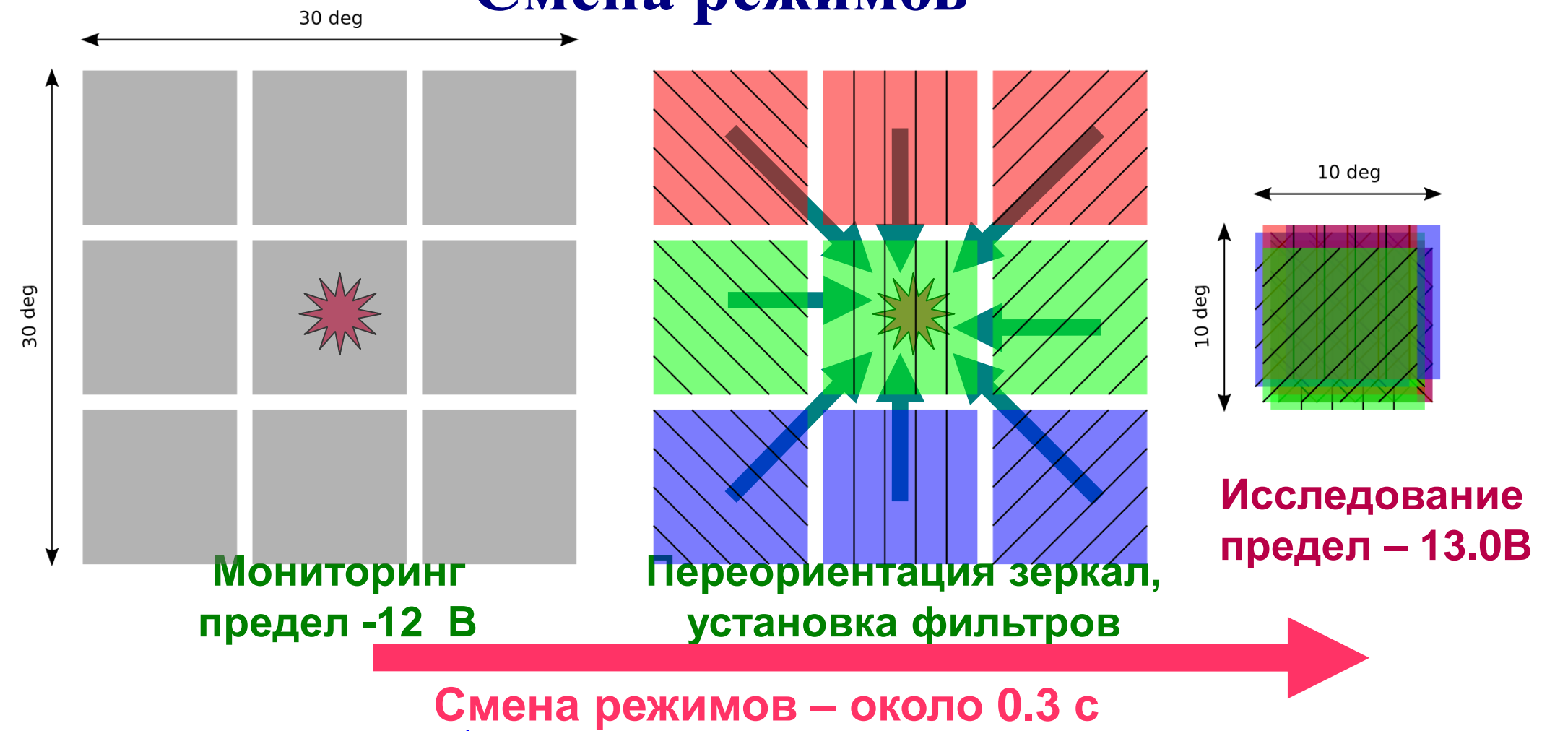
Время	фильтр В	В + 3 поляризации	BVR	BVR + 3 поляризации
0.1	13.2	11.2	12.7	10.7
10	15.7	11.0	15.2	13.2
1000	18.2	16.2	17.7	15.7

## Укрытие с 5-ю монтировками



Для фотометрических и поляриметрических исследований обнаруженных транзиентов используются светофильтры (B,V,R) и поляриод, установленные после целостата. Перемещение зеркала (+10 град. вокруг двух осей), а также переключение фильтров и поляриода за 0.2-0.3 секунды обеспечивается набором сервомоторов. Для сбора информации и управления функционированием каждого канала служит выделенный компьютер, еще один компьютер управляет всей системой. Разработано матобеспечение для сбора и обработки данных в реальном времени, а также управления отдельным каналом и всей системой. В режиме мониторинга (все каналы ориентированы на разные участки неба) площадь поля зрения системы составляет около 900 кв.град. (около 100 кв.град. на канал) при пространственном разрешении 15.7 угл.с. Предел обнаружения в фильтре В составляет около 12 зв.вел. за 0.1 с.

## Смена режимов



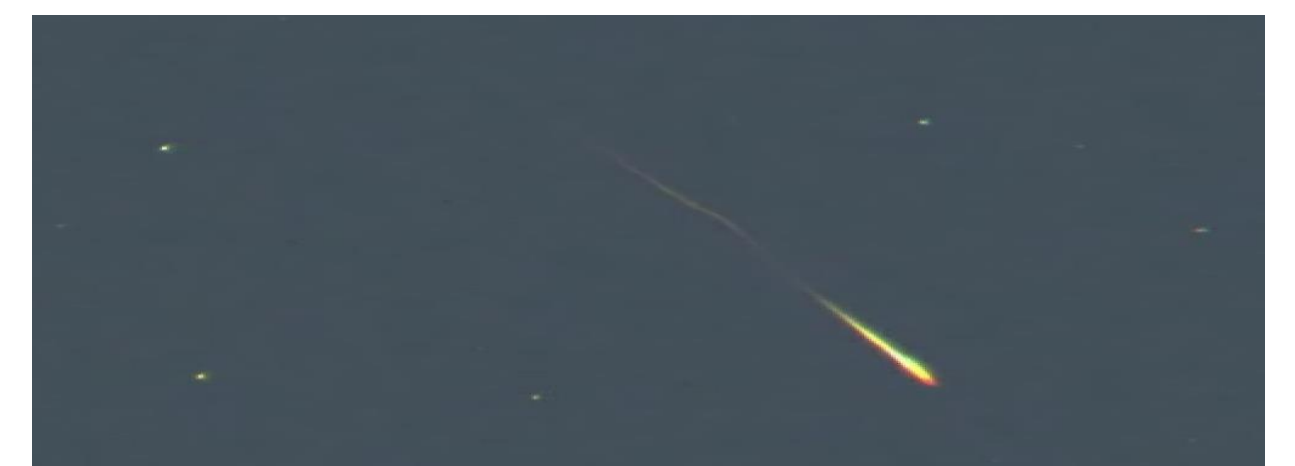
В исследовательском режиме (все каналы ориентированы на один и тот же участок неба) проводятся одновременно BVR-фотометрия и линейная поляриметрия обнаруженного оптического транзиента с блеском вплоть до 10-11 зв.вел. за 0.1 с и 15-16 зв.вел. – за 1000 секунд.

## Отдельная монтировка с каналами

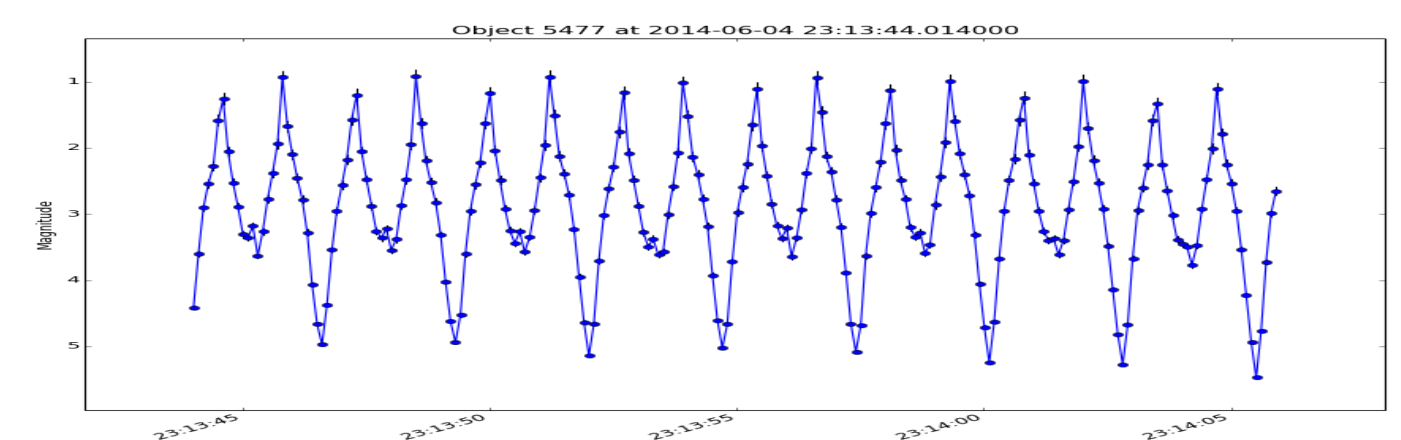
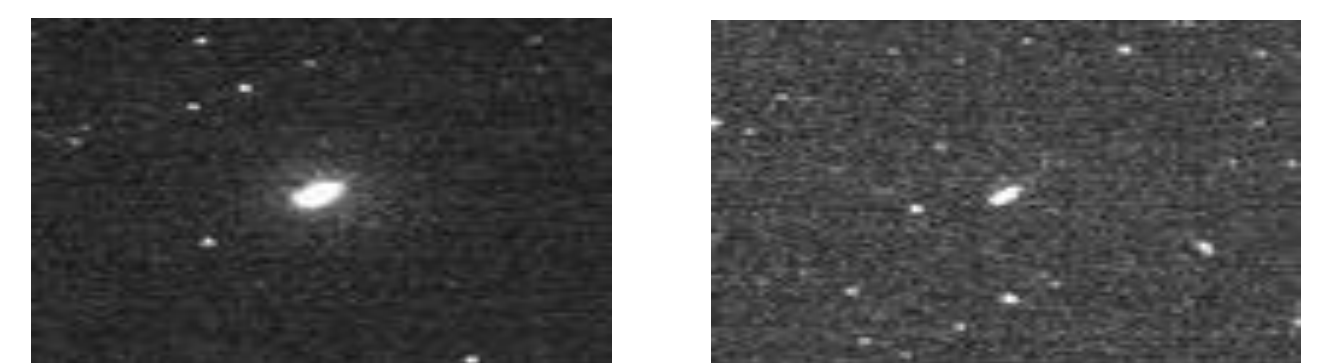


## Первые результаты

### Болид в 3-х цветах



### Вращающийся спутник



Система монитора с субсекундным временным разрешением ММТ полностью роботизирована и установлена на 5-ти экваториальных монтировках по два канала на каждой. Система ММТ не имеет аналогов – она способна обеспечивать решение многих астрофизических задач, а также обнаруживать и исследовать опасные космические объекты.