

## Фотометр с перестраиваемым фильтром **MaNGaL** (Mapper of Narrow Galaxy Lines)

Прибор предназначен для получения узкополосных изображений протяженных объектов. Полоса пропускания формируется с помощью сканирующего пьезоэлектрического интерферометра Фабри-Перо (ИФП) ET-50 (производство [IC Optical Systems Ltd](#), Великобритания). Профиль полосы пропускания – лоренцевский со средней FWHM=13 Å (может настраиваться в пределах  $\pm 3$  Å). Центральная длина волны фильтра может быть любой в диапазоне 4600-7500Å. Калибровка шкалы длин волн выполняется с помощью встроенной лампы с He-Ne-Ar наполнением, контроллер CS-100 позволяет устанавливать её с точностью 0.4 Å. Расстояние между пиками пропускания ИФП в соседних порядках интерференции составляет 170-430 Å, поэтому предварительная монохроматизация выполняется с помощью среднеполосных фильтров производства Edmund Optics с шириной полосы 10-25 nm. Список доступных фильтров:

Фильтр	CWL, nm	FWHM, nm	Основные эмиссионные линии (красное смещение)
MA470-10	470	10	HeI 4686 ( $z=0-0.013$ )
MA488-10	488	10	H $\beta$ ( $z=0-0.01$ )
MA500	502	25	[OIII] ( $z=0-0.02$ )
MA515-10	515	10	[OIII] ( $z=0.02-0.04$ )
MA525	527	25	[OIII] ( $z=0.03-0.07$ )
SED550	550	25	[OIII] ( $z=0.07-0.12$ )
SED575	577	25	[OIII] ( $z=0.13-0.17$ )
SED625	627	25	[OI] ( $z=0-0.01$ )
MA661	661	20	H $\alpha$ + [NII] ( $z=0-0.016$ )
SED675	677	26	[SII] ( $z=0-0.05$ )
SED700	704	24	H $\alpha$ + [NII] ( $z=0.06-0.08$ )

При необходимости, можно использовать другие фильтры диаметром 50-мм, которые устанавливаются в стандартную турель Edmund Optics (5-position Holder for 50mm Diameter Filters: <https://www.edmundoptics.eu/p/5-position-holder-for-50mm-diameter-filters/16457/>).

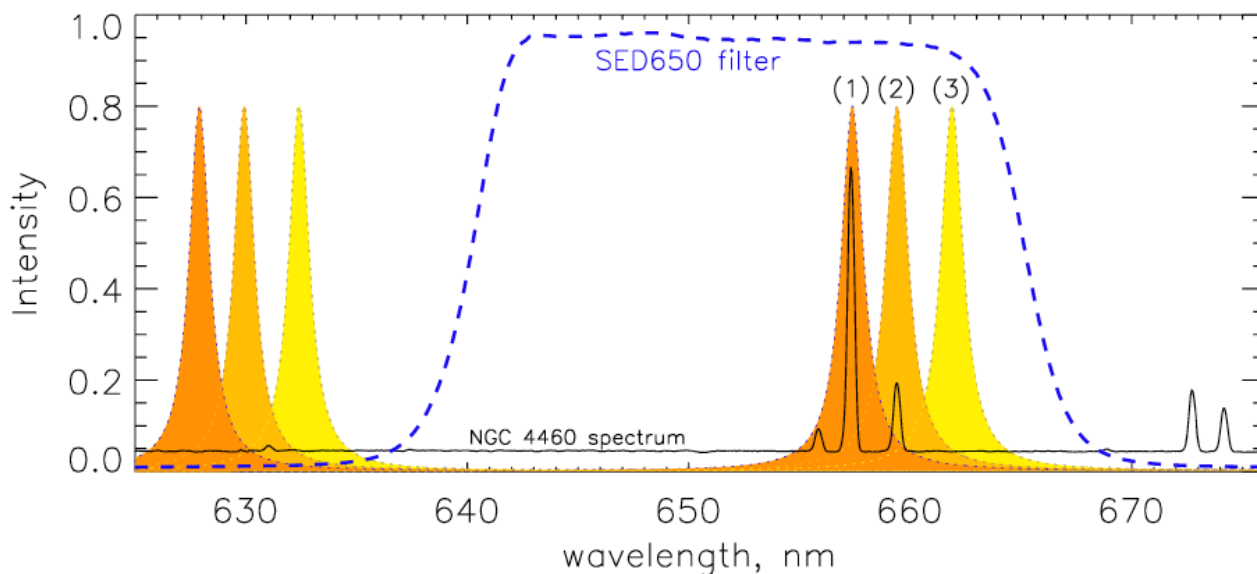
В MaNGaL находится одна такая турель с пятью фильтрами, возможна оперативная смена турели в течение наблюдательной ночи.

MaNGaL устанавливается на 2.5-м телескопе в фокусе Несмит-2 на оправу оптического деротатора (при снятой оптике деротатора). Наблюдения выполняются без гидирования. Прибор собран по схеме афокального редуктора, итоговая светосила на 2.5-м телескопе: F/3.3. Детектор – ПЗС камера iKon-M 934 форматом 1Kx1K с жидкостным контуром охлаждения. Шум считывания: 2.5-6  $\epsilon$ , поле зрения: 5.6 arcmin при масштабе 0.33 arcsec/px.

Основной режим наблюдений — последовательное получение изображений линия-континуум. Так же возможно выполнять сканирование выбранного диапазона с шагом 5-6 Å с целью получения спектров низкого разрешения ( $R \sim 400-500$ ) во всем поле зрения. Последнее актуально при изучении кинематики эмиссионных объектов с большими (сотни км/с) перепадами лучевых скоростей. При безлунном небе типичный предел чувствительности при наблюдениях эмиссии H $\alpha$  составляет около  $(2-3) \times 10^{-17}$  erg/s/cm<sup>2</sup>/arcsec<sup>2</sup> при S/N=3, Texp=900 с.

MaNGaL используется на 2.5-м телескопе в гостевом режиме, поскольку вовлечен в наблюдения на 1-м телескопе САО РАН. Потому подача заявок на наблюдения проводится по согласованию с ответственным за прибор — А.В. Моисеевым ([moisav@sao.ru](mailto:moisav@sao.ru), [moisav@gmail.com](mailto:moisav@gmail.com)).

Подробное описание прибора и примеры результатов наблюдений приведены в статье А.В. Moiseev A.V., Perepelitsyn A.E., Oparin D.V. 2020, *Experimental Astronomy*, 50, 199 (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020ExA....50..199M/abstract>) и на веб-сайте прибора в CAO РАН: <https://www.sao.ru/hq/lsvfo/devices/mangal/>



*Принцип работы перестраиваемого фильтра MaNGaL. Черным схематично изображен спектр галактики с яркими линиями H $\alpha$  и [NII]. Оранжевым показаны профили пропускания интерферометра Фабри-Перо, настроенного для наблюдения в двух эмиссионных линиях и в континууме. Синим цветом показана кривая пропускания среднелососного фильтра, выделяющая только один пик пропускания интерферометра.*



*MaNGaL, установленный в фокусе Несмит-2 2.5-м телескопа КГО ГАИШ МГУ*