

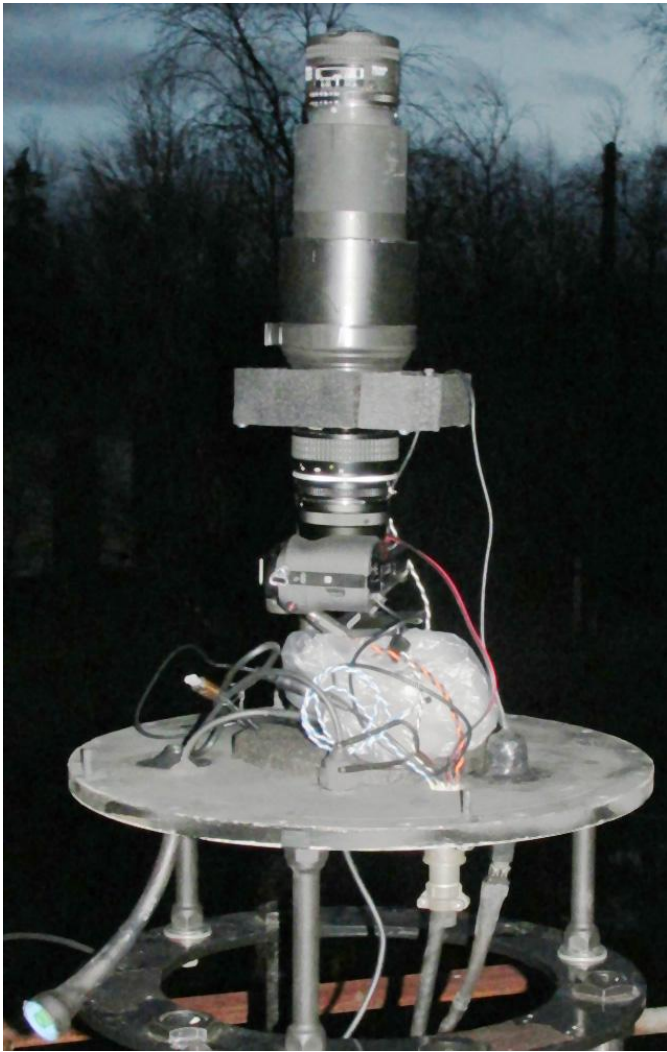


ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ АВРОРАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

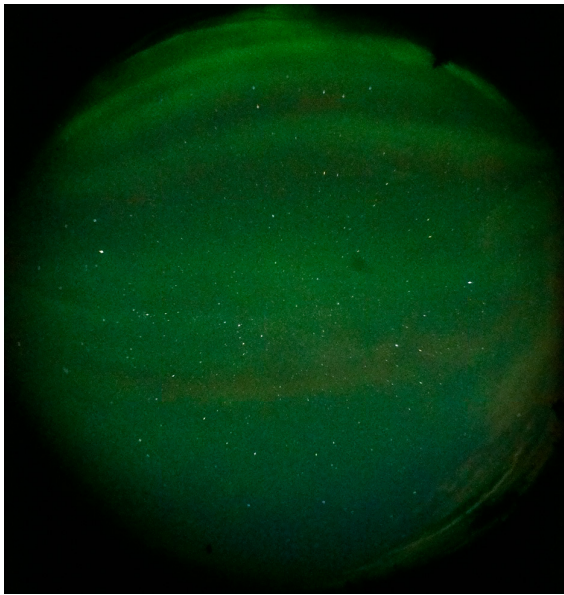
Камеры всего неба

Для исследования морфологии и динамики полярных сияний используются камеры всего неба, работающие в интегральном свете.

В обсерватории **«Ловозеро»** функционируют две камеры всего неба: с высоким угловым разрешением, ориентированная на исследования морфологии аврорального свечения, и высокого временного разрешения предназначенная, главным образом, для изучения авроральных пульсаций.



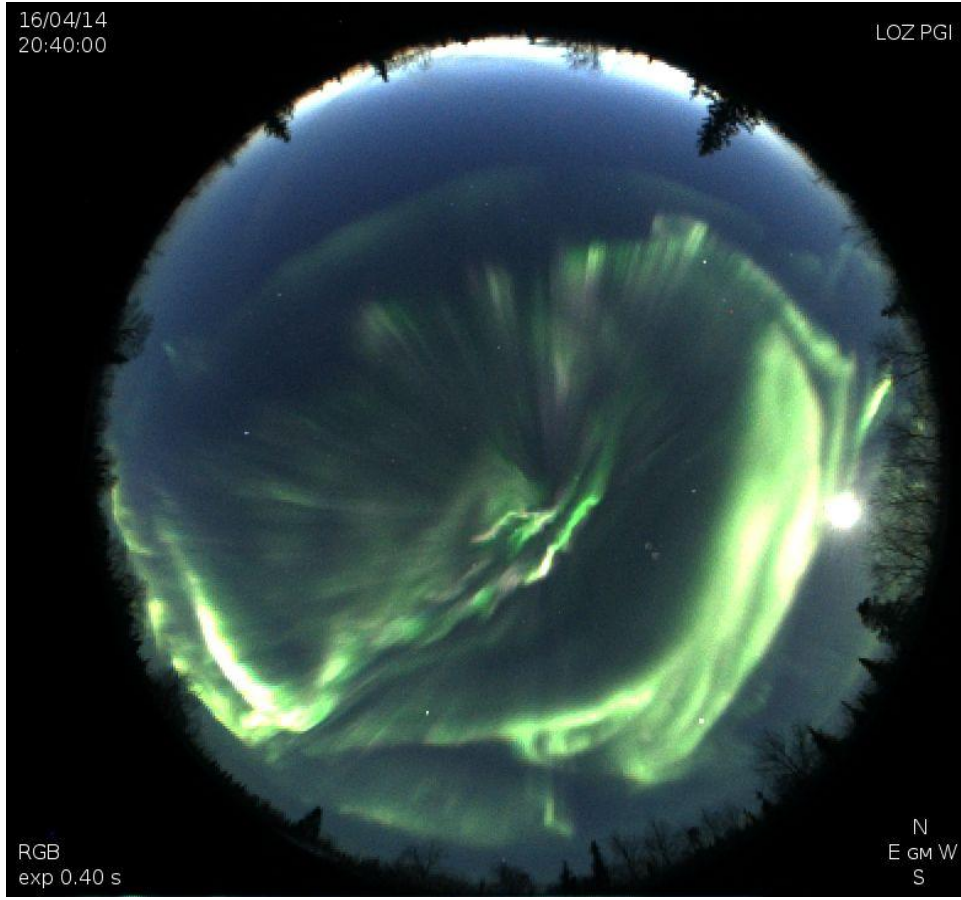
Внешний вид камеры всего неба obs. "Ловозеро" высокого углового разрешения



Диффузные дуги, 1 балл

Параметр	Значение	
	Высокое угловое разрешение	Высокое временное разрешение
Поле зрения (град)	180	
Формат кадра (пикс x пикс)	2800x2800	512x512
Макс. угловое разрешение (град/пикс)	0.0625	0.35
Макс. временное разрешение (сек)	2	0.1
Порог чувствительности (рзлей)	100	150
Разрядность АЦП (бит)	14	
Мин. рабочий угол погружения Солнца (град)	-6	
Точность привязки в мировому времени (мсек)	1	
Рабочий спектральный диапазон (нм)	400÷700	380-900
Тип данных	RGB	Моно
Диапазон рабочих температур (град С)	-45 ÷ +30	

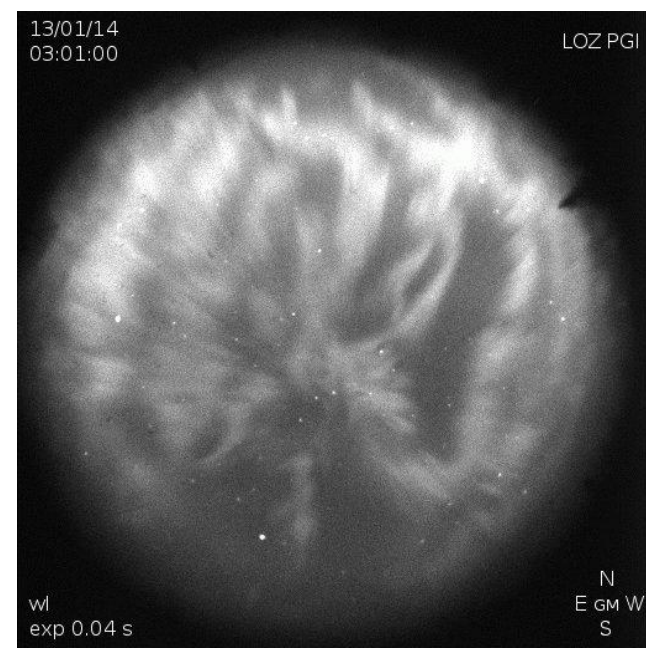
Технические параметры камер всего неба



Активная фаза суббури, 2 балл



Камера высокого временного разрешения в гермобоксе



Авроральные пульсации в утреннем секторе

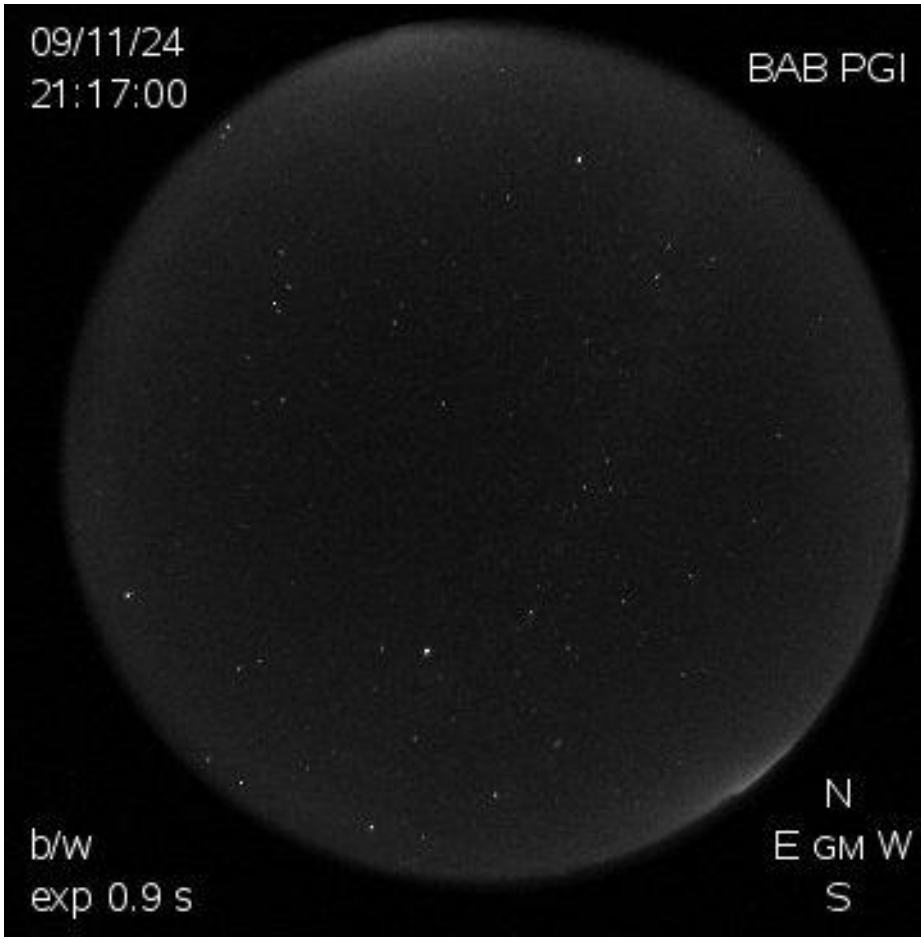
В обсерватории **«Баренцбург»** работает черно-белая камера всего неба.



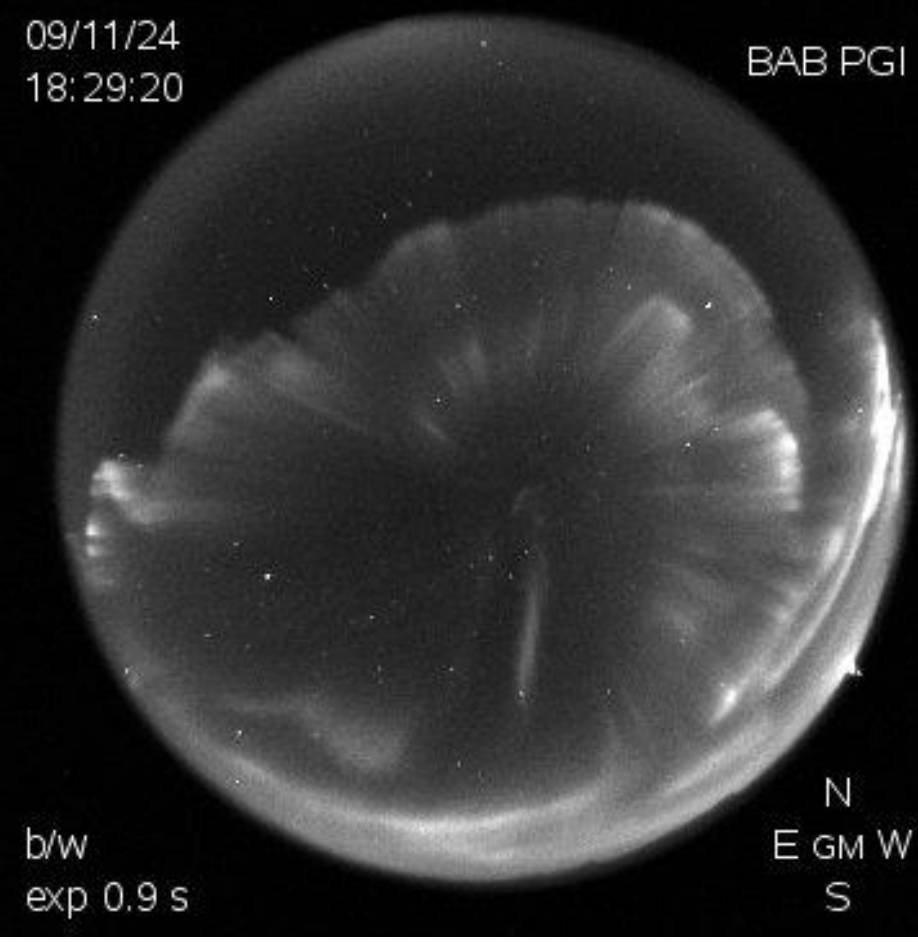
Камера всего неба в оптическом модуле obs. "Баренцбург"

Параметр	Значение
Поле зрения (град)	180
Формат кадра (пикс x пикс)	512x512
Макс. угловое разрешение (град/пикс)	0.4
Макс. временное разрешение (сек)	1
Порог чувствительности (рзлей)	14
Разрядность АЦП (бит)	-6
Мин. рабочий угол погружения Солнца (град)	-6
Точность привязки в мировому времени (мсек)	1
Рабочий спектральный диапазон (нм)	400÷800
Тип данных	Моно
Диапазон рабочих температур (град С)	-25 ÷ +30

Технические параметры камеры всего неба



Свечение ночного неба



Полярное сияние, 2 балл

Меридиональные спектрометры

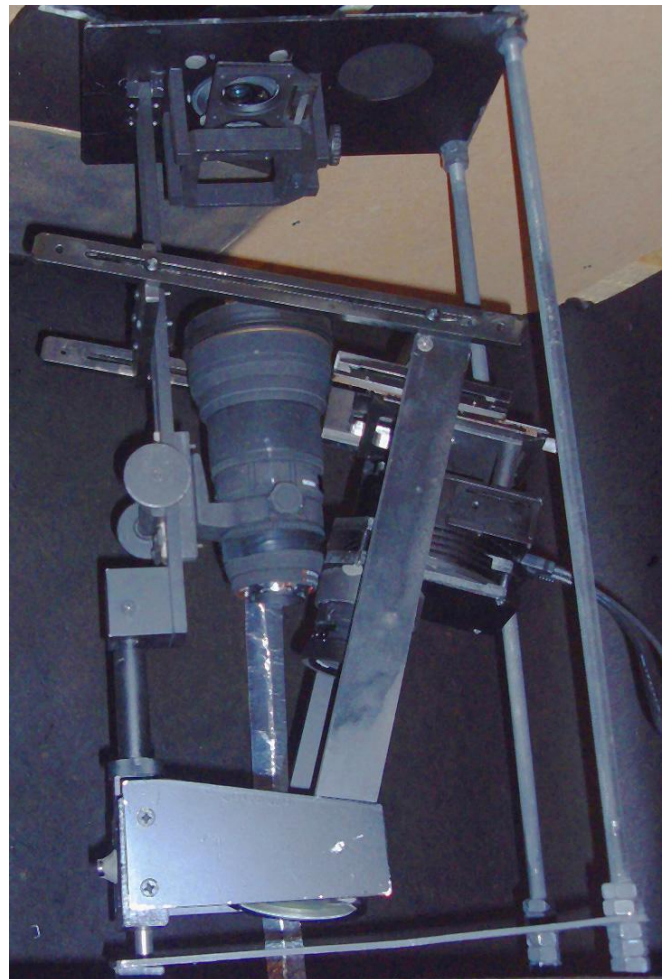
Для исследования полного спектрального состава аврорального свечения используются изображающие меридиональные спектрометры, двухмерное изображение приборов несет информацию о спектре наблюдаемого свечения и об угловом распределении этого свечения вдоль местного меридиана.

Для обсерватории **«Ловозеро»** создан двухканальный меридиональный спектрометр, чьи каналы оптимизированы для коротковолновой (КвК) и длинноволновой (ДвК) частей рабочего спектрального диапазона. Прибор работает в двух режимах: с широким спектральным диапазоном (ШД), охватывающем видимую и ближнюю инфракрасную области, при умеренном спектральном разрешении, и с узким спектральным диапазоном (УД) в видимой области спектра при повышенном спектральном разрешении.



КвК

Внешний вид меридиональных спектрометров obs. "Ловозеро"(для эксплуатации вне помещения прибор помещается в гермобокс)



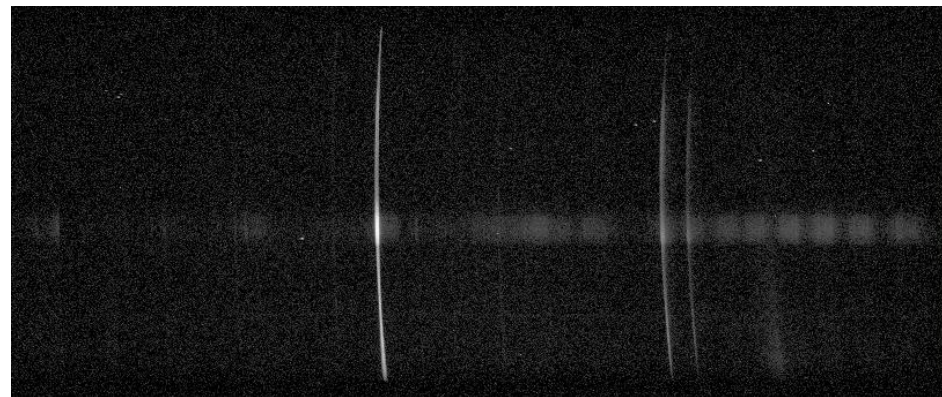
ДвК

Параметр	Значение	
	КвК	ДвК
Рабочий спектральный диапазон (нм)	415-695 (ШД) 415-565 (УД)	673-873 (ШД) 550-665 (УД)
Поле зрения (град.)	360 x 3056	180 x 0.125
Формат кадра (пикс.х пикс.)	360 x 3056	360 x 2184
Угловое разрешение (град./ пикс.)	0.5	
Временное разрешение (сек.)	15	30
Спектральное разрешение (нм/пикс)	0.1 (ШД) 0.05 (УД)	
Порог чувствительности (рзлей)	20	25
Разрядность АЦП (бит)	16	
Минимальный рабочий угол погружения Солнца (град.)	0	
Точность привязки к мировому времени (миллисек)	1	
Диапазон рабочих температур (град.С)	-50 ÷ + 30	

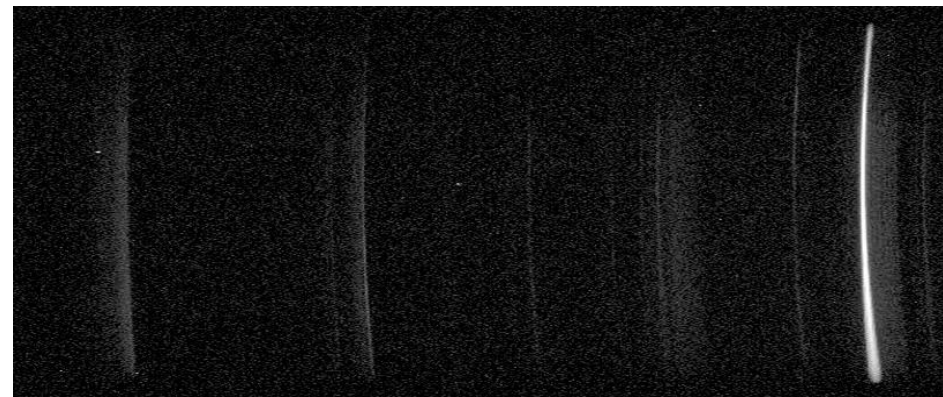
Технические параметры меридионального спектрометра



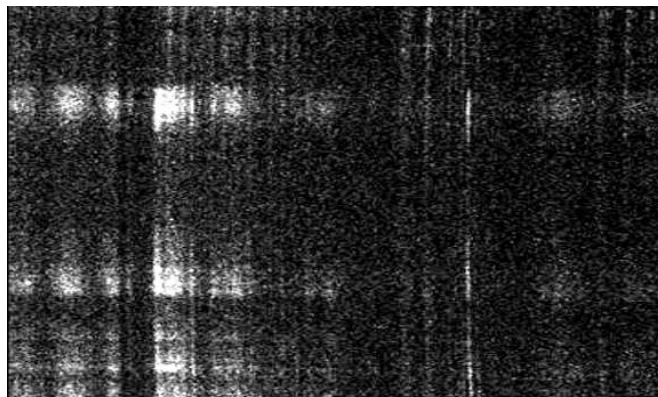
Гермобоксы меридионального спектрометра (справа) и эмиссионного имажера (слева) на крыше оптического павильона в obs. "Ловозеро"



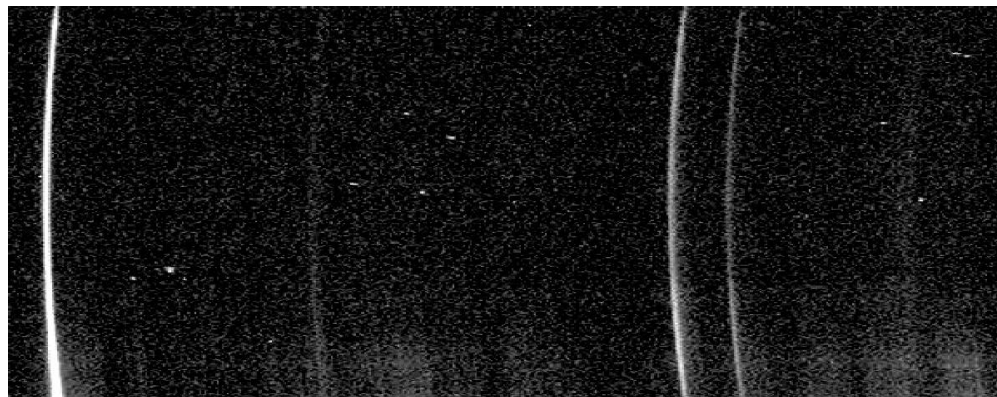
Спектр дуги полярного сияния в зените, КвК, режим ШД 415-695 нм



Спектр полярного сияния (по всему небу), КвК, режим УД 415-565 нм



Спектр дуг полярного сияния, ДвК, режим ШД 673-873 нм



Спектр дуги полярного сияния у южного горизонта, ДвК, режим УД 550-665 нм

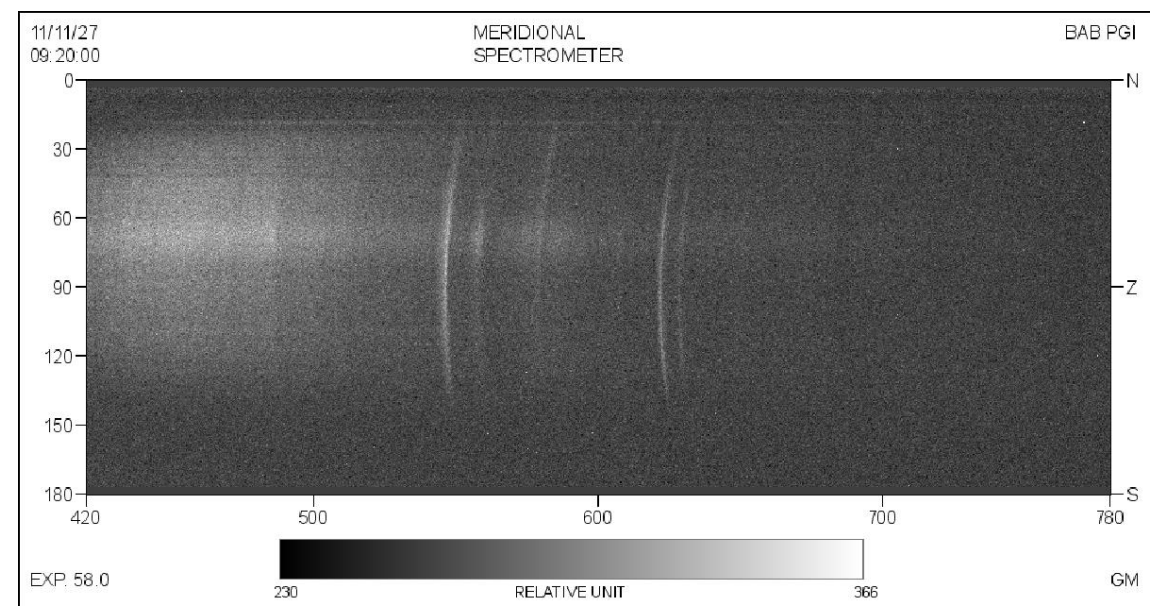
В обсерватории **«Баренцбург»** эксплуатируется одноканальный меридиональный спектрометр для видимой области спектра.



Меридиональный спектрометр obs. "Баренцбург" в оптическом модуле

Параметр	Значение
Рабочий спектральный диапазон (нм)	420-780
Поле зрения (град.)	180 x 0.2
Формат кадра (пикс.х пикс.)	360 x 540
Угловое разрешение (град./ пикс.)	0.4
Временное разрешение (сек.)	60
Спектральное разрешение (нм/пикс)	0.6
Порог чувствительности (рзлей)	50
Разрядность АЦП (бит)	14
Минимальный рабочий угол погружения Солнца (град.)	-6
Точность привязки к мировому времени (миллисек)	1
Диапазон рабочих температур (град. С)	0 ÷ + 30

Технические параметры меридионального спектрометра



Спектр аврорального свечения, местный полдень, полярная ночь

Эмиссионные имажеры

Для измерения интенсивностей значимых авроральных эмиссий по всей небесной полусфере используются эмиссионные имажеры. Величины и соотношения интенсивностей регистрируемых эмиссий позволяют оценивать потоки и энергии вторгающихся частиц.

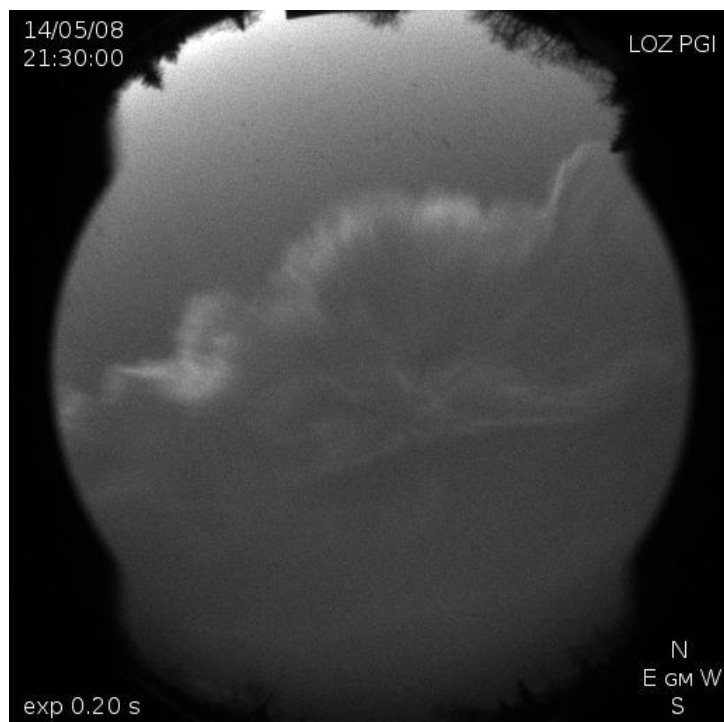
Для синхронного измерения интенсивностей авроральных эмиссий в обсерватории **«Ловозеро»** используется четырёхканальный эмиссионный имажер, позволяющий получать изображения всего неба в 4-х значимых авроральных эмиссиях (до 8 эмиссий в асинхронном режиме), при умеренном темпе следования кадров. Прибор допускает проведение наблюдения полярных сияний в светлое время суток в одном из спектральных каналов (557.7 нм).



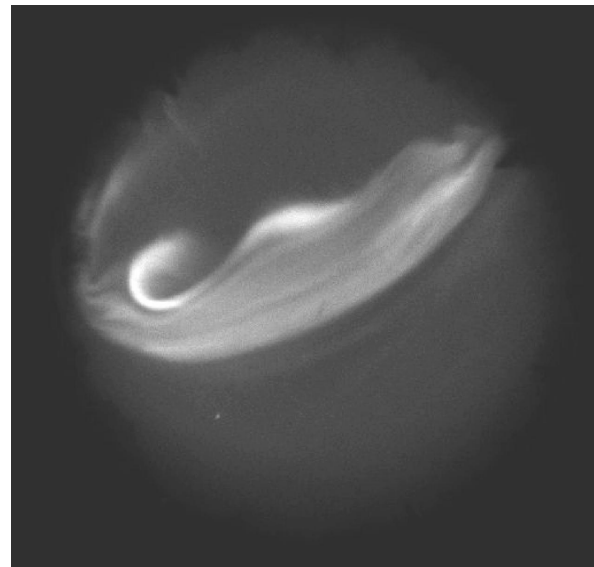
Эмиссионный имажер obs. "Ловозеро" в гермобоксе

Параметр	Значение			
Рабочие спектральные каналы (нм) (резервные)	427.8	486.1 (656.2)	557.7	630.0 (589.3)
Поле зрения (град.)	180			
Формат кадра (пикс.х пикс.)	512 x 512			
Угловое разрешение (град./ пикс.)	0.35			
Временное разрешение (сек.)	10	10	1	10
Ширина полосы пропускания светофильтра (нм)	1.8	3.0 (5.0)	0.8	2.5 (3.2)
Порог чувствительности (рзлей)	100	100	50	30
Разрядность АЦП (бит)	16			
Минимальный рабочий угол погружения Солнца (град.)	-6	-6	0	-6
Точность привязки к мировому времени(миллисек)	1			
Диапазон рабочих температур (град.С)	-45 ÷ +30			

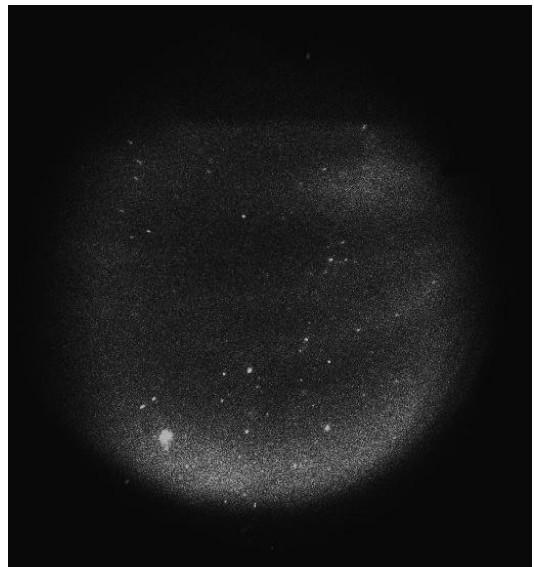
Технические параметры эмиссионного имажера



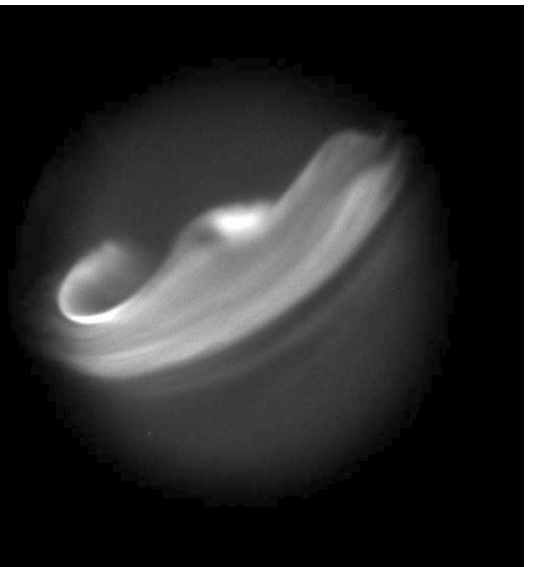
Лучистая дуга полярного сияния, светлое время суток



427.8 нм



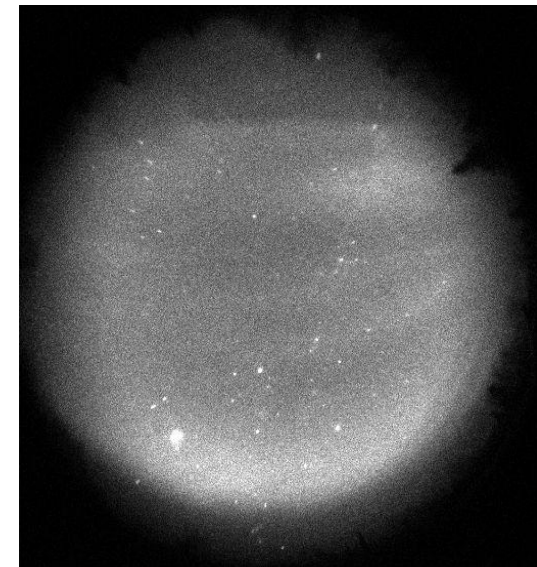
486.1 нм



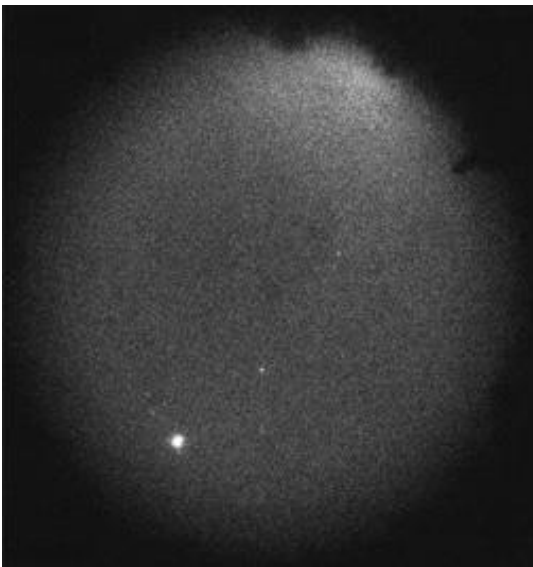
557.7 нм



630.0 нм



636.5 нм



589.0/6 нм

Кадры эмиссионного имажера, полярное сияние интенсивностью 2 балла, эмиссии 636.5 и 589.0/6 нм - в асинхронном режиме

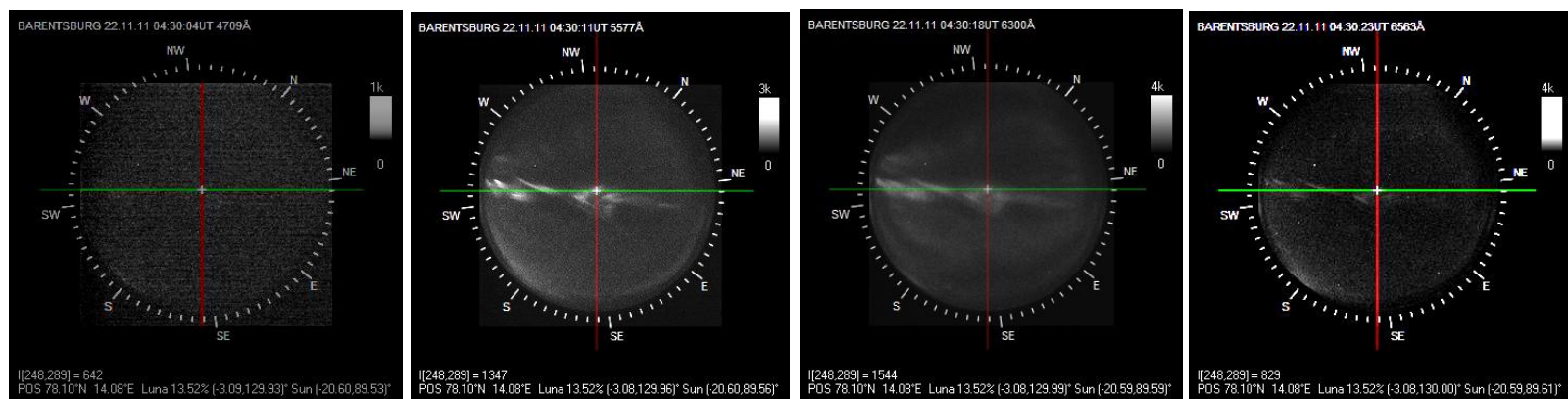
Для обсерватории **«Баренцбург»** разработан эмиссионный имажер, представляющий собой гиперспектральную камеру всего неба оснащённую акусто-оптическим светофильтром. Высокая скорость переключения полосы пропускания позволяет последовательно получать эмиссионные изображения с темпом, определяемым только необходимыми временами экспозиции.



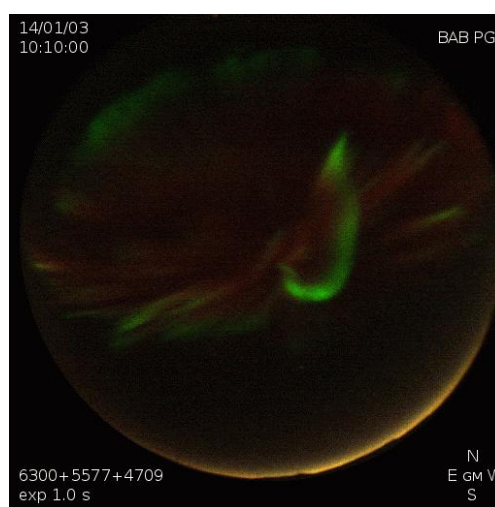
Эмиссионный имажер obs. "Баренцбург" в оптическом модуле

Параметр	Значение
Рабочие спектральные каналы (нм)	Пропускательные в диапазоне 420-720нм
Поле зрения (град.)	180
Формат кадра (пикс.х пикс.)	512 x 512
Угловое разрешение (град./ пикс.)	0.33
Временное разрешение (сек.)	1-15
Ширина полосы пропускания светофильтра (нм)	7
Порог чувствительности (рзлей)	50
Разрядность АЦП (бит)	16
Минимальный рабочий угол погружения Солнца (град.)	-8
Точность привязки к мировому времени (миллисек)	1
Диапазон рабочих температур (град.С)	0 ÷ + 30

Технические параметры эмиссионного имажера



Полярное сияние в наиболее значимых эмиссиях



Сияние в дневном секторе, синтезированное цветное изображение по эмиссиям 470.9, 557.7, 630.0 нм