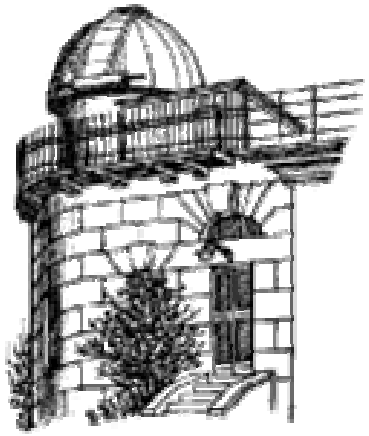
Строительство телескопа с диаметром главного зеркала 80-см на наблюдательной станции в с. Маяки Астрономической обсерватории Одесского национального университета им. И.И. Мечникова

С.М. Андриевский

Директор НИИ «Астрономическая обсерватория» Одесского Национального Университета им. И.И.Мечникова»



Участники проекта:

- **С.М. Андриевский**
  общее руководство,
  подбор коллектива, поиски финансирования
- **Н.Н. Фащевский**
  оптический дизайн,
  изготовление оптических деталей телескопа
- **С.В. Подлесняк**
  разработка и изготовление механических узлов телескопа, сборка и юстировка
- **В.В. Жуков**
  электричество, электроника, комплектация, борьба с разрухой

Цели проекта:

- Построить автоматизированный телескоп XXI (не XX !!!) века на пределе наших технических возможностей
- Обеспечить высокую производительность и удобство наблюдений
- Обеспечить возможность работы наблюдателей с невысоким уровнем квалификации
- Прекратить совершение наблюдательных подвигов
- Предусмотреть возможность многоцелевого использования телескопа

Системы телескопа

- Оптическая система
- Монтировка
- Привод
- Электропитание
- Электронные системы
- Компьютерное оборудование и программное обеспечение
- Труба
- Оправа зеркала
- Фокусировочный механизм
- Павильон
- Аппаратная
- Вспомогательные помещения

Готовность систем телескопа*

*Субъективное мнение В. Жукова по состоянию на ноябрь 2011 г.

Проблемы при строительстве

- Нехватка и нерегулярность финансирования

- Министерство образования и науки
- Университет
- Бюджет обсерватории
- Проект «Пулкон»
- Деньги из карманов участников проекта

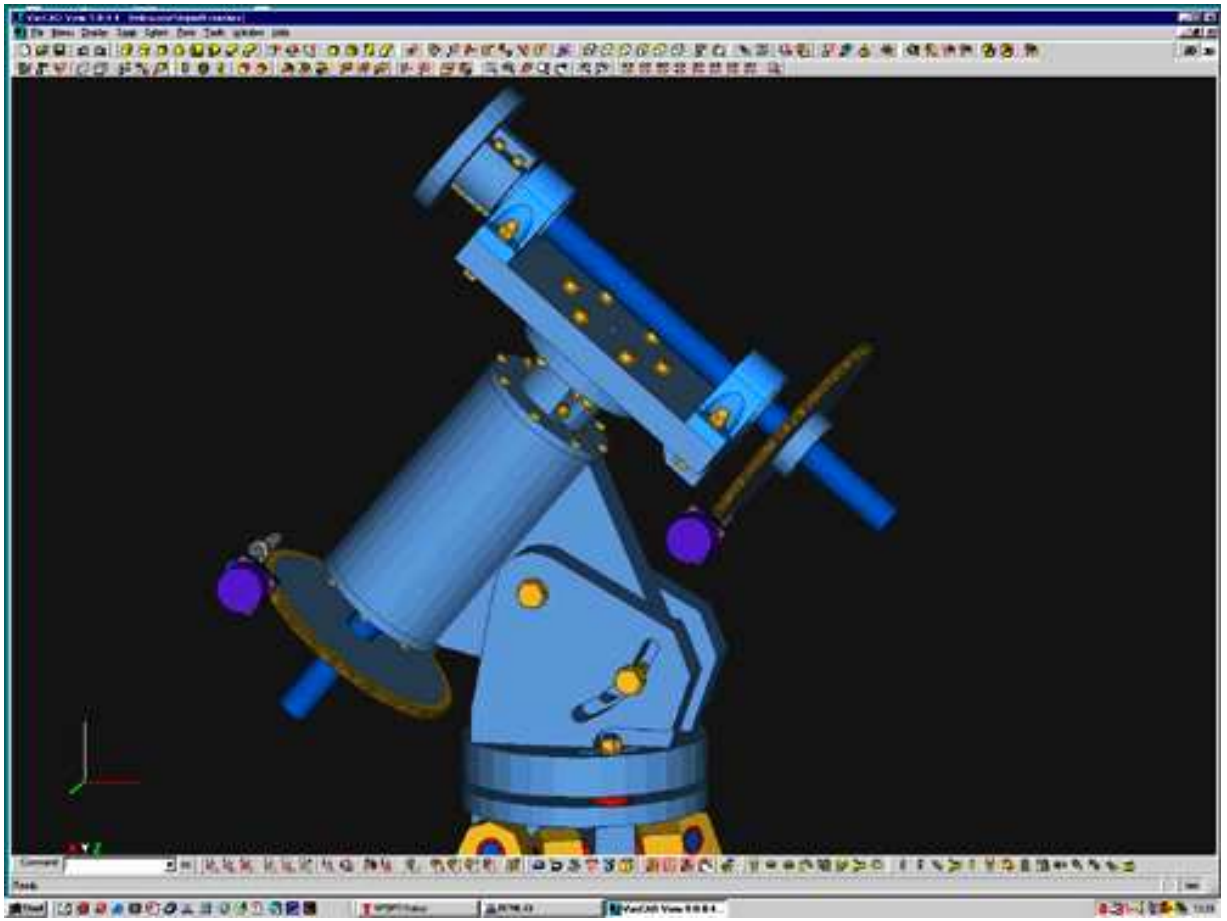
Проблемы при строительстве

- Нехватка человеческих ресурсов

На заседаниях техсовета очень много «экспертов», дающих «полезные» советы. Ни одного из них на наблюдательной станции Маяки с напильником или дрелью не замечено.

Проблемы при строительстве

- Отсутствие проектной документации



Проблемы при строительстве

- Недостаток (точнее отсутствие) опыта строительства больших телескопов

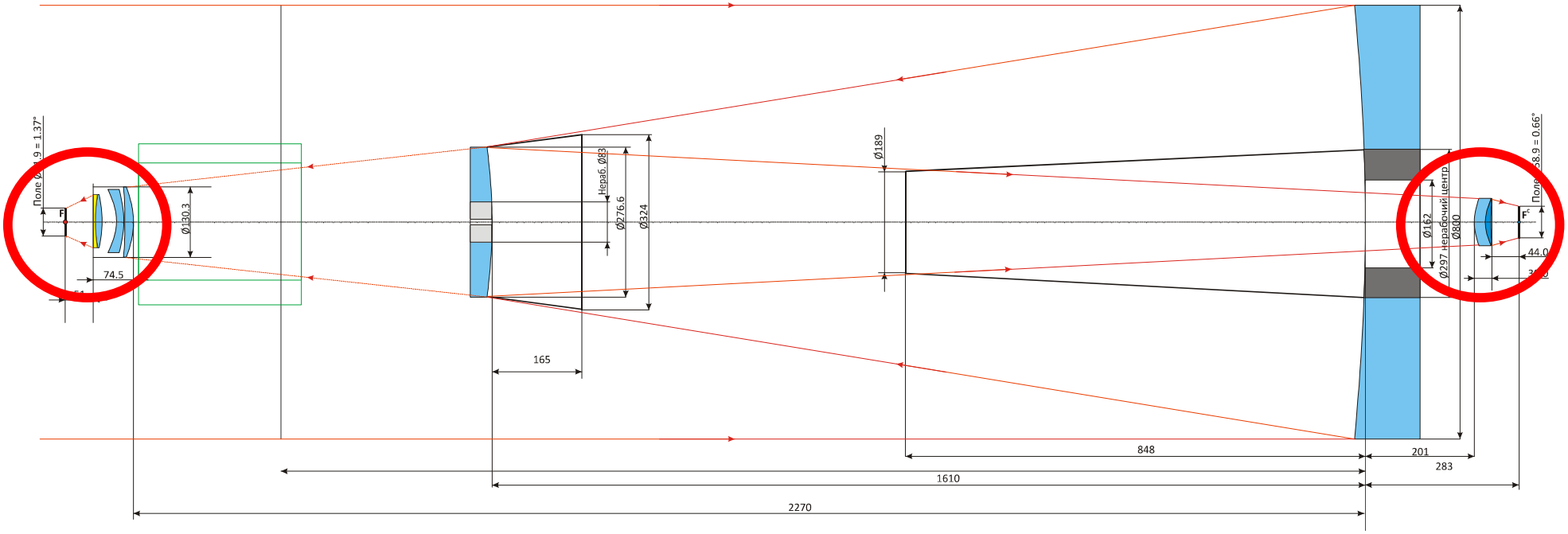
Ни один участник «концессии» не участвовал ранее в строительстве телескопов более 600 мм

Ни один участник «концессии» не строил ранее электронно управляемых телескопов

Оптические параметры телескопа РК-800

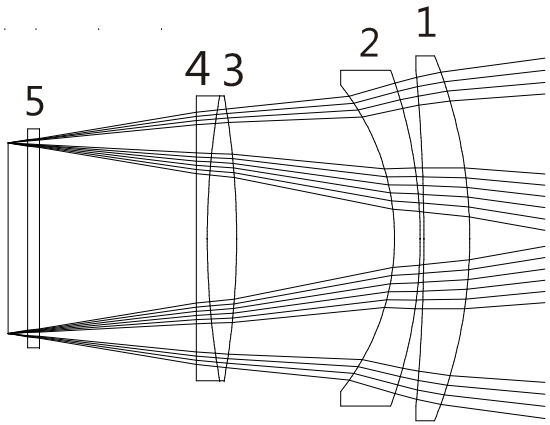
- Фокусное расстояние главного зеркала: 2400 мм
- Фокусное расстояние системы Ритчи-Кретьена: 6400 мм
- Диаметр главного зеркала: 800 мм
- Размер поля зрения телескопа (прямой фокус с корректором) на приемнике 36x36 мм: 1.37 град
- Ожидаемая разрешающая способность (прямой фокус с корректором): 20 микрон

Оптическая система телескопа



Оптическая система телескопа

Корректор прямого фокуса



Толщины линз по краю

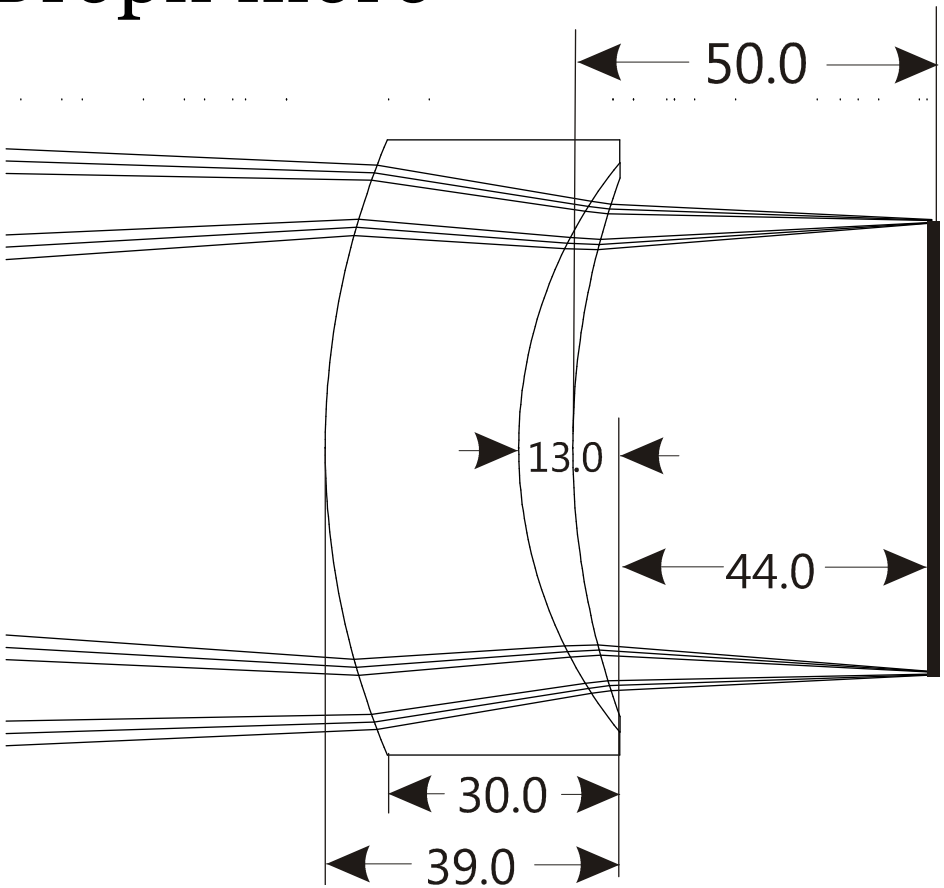
1 - 5.04 mm
2 - 13.9 mm
3 - 1.2 mm
4 - 6.4 mm
5 - 3.3 mm

Мин. толщина и диаметр заготовок стекла

1 - 14.6 mm	∅	100	К8
2 - 21.6 mm	∅	92	К8
3 - 8.0 mm	∅	84	К8
4 - 7.6 mm	∅	78	Ф1

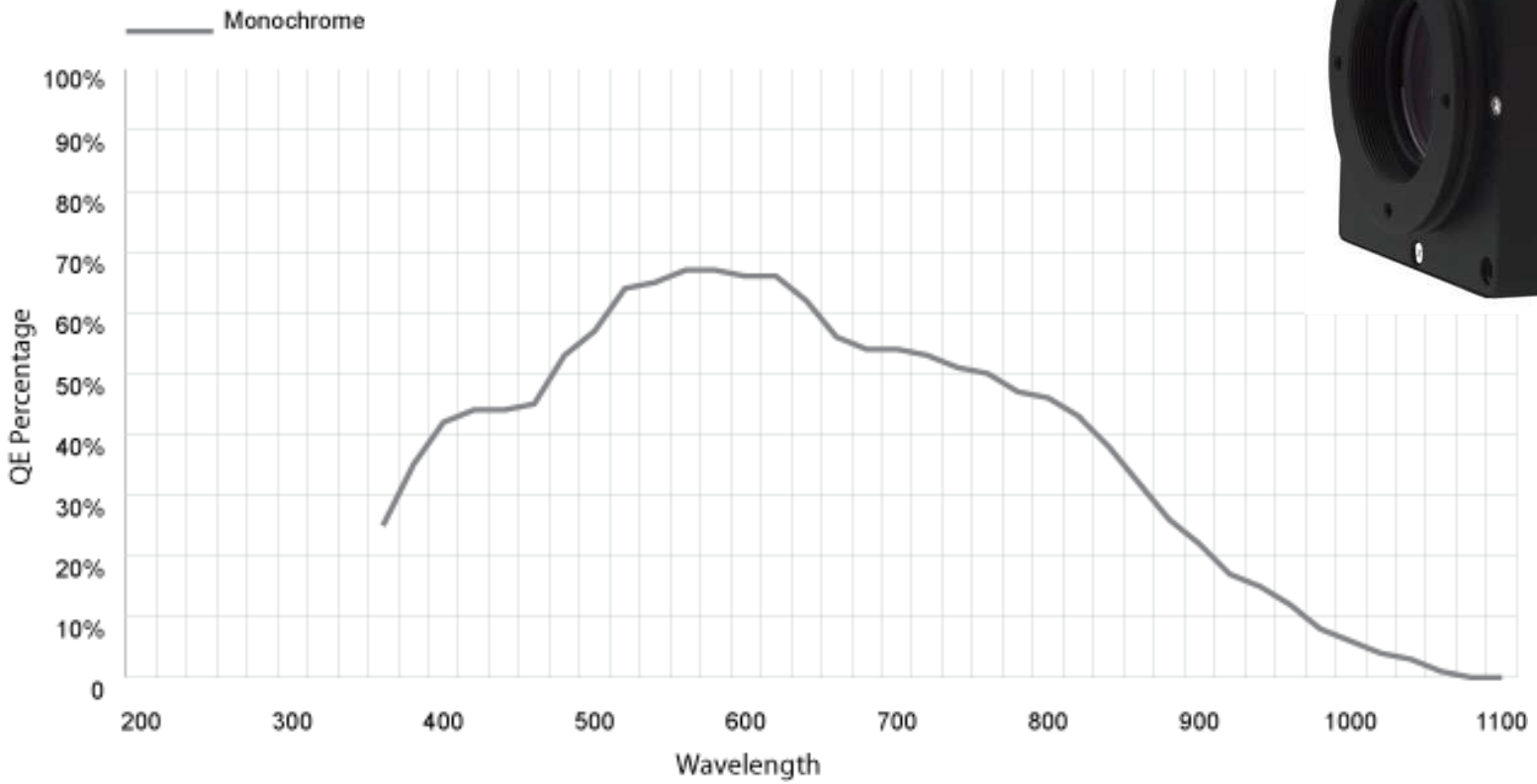
Оптическая система телескопа

Корректор вторичного фокуса



Приемник излучения

Камера FLI ML09000



Приемник излучения

Камера FLI ML09000

Характеристики камеры:

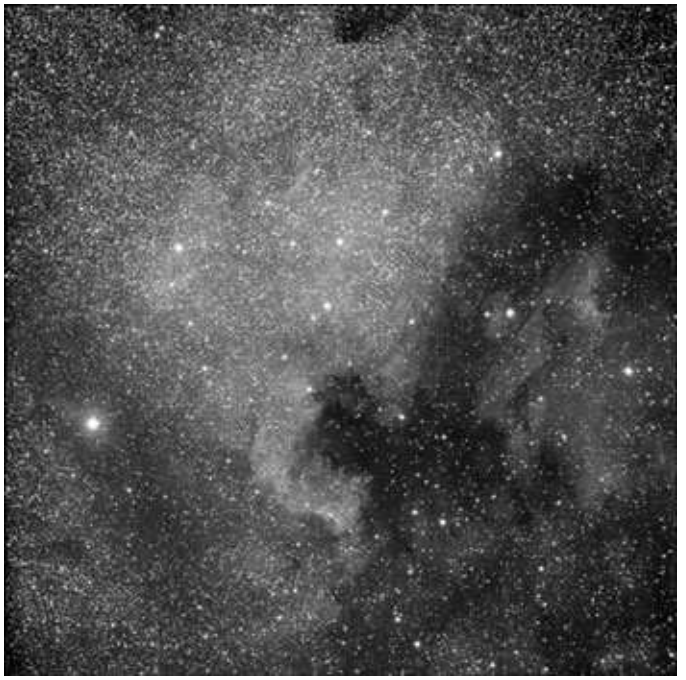
Скорость считывания: 1 MHz, 8 MHz (доступны другие значения)
Максимальное охлаждение: -60° C ниже окружающей темп.
Стабильность температуры: 0.1° C
Уровень шума в системе: 10 e- RMS @ 1 MHz
Нелинейность: <1%
Затвор: 65 mm
Расстояние от кристалла до фланца: 30.23 mm
Размеры: 3.70 x 3.70 x 4.77 (94 x 94 x 121.3)
Интерфейс: USB 2.0
Рабочие температуры: -30° C - +45° C
Напряжение питания: 12V
Ресурс затвора: 1 000 000

Приемник излучения

Камера FLI ML09000

Характеристики сенсора:

Антиблюминг: Нет
Количество пикселей: 3056 x 3056 = 9.3 Мегапикселей
Цвет/Монохром: Монохром
Качество кристалла: Стандарт
Модель: Kodak KAF-09000
Пик квантовой эффективности: 6400 Å
Размер пикселя: 12 µм
Диагональ сенсора: 51.9 мм
Тип сенсора: С фронтальной засветкой
Темновой ток: <0.01 e-/пикселей/с @ -35° C



Монтировка телескопа (модернизированная монтировка АПШ-6)

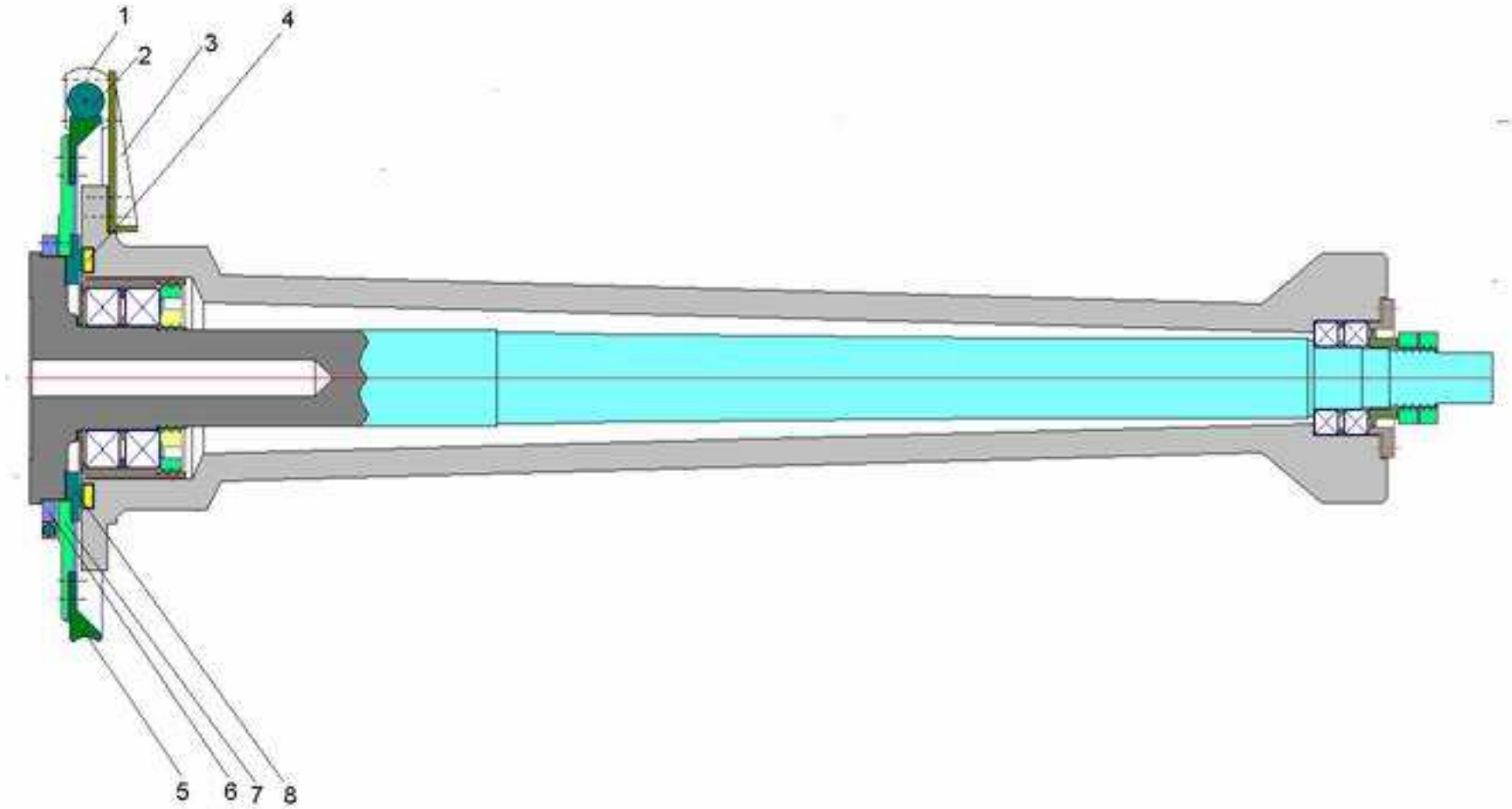
- Демонтированы ненужные компоненты
- Произведена установка полярной оси телескопа
- Укорочена и модернизирована ось склонений
- Установлена червячная пара на ось склонений
- Установлены шаговые двигатели на обе оси

Монтировка телескопа

- Идет покраска и окончательная сборка монтировки

Монтировка телескопа

Ось склонений



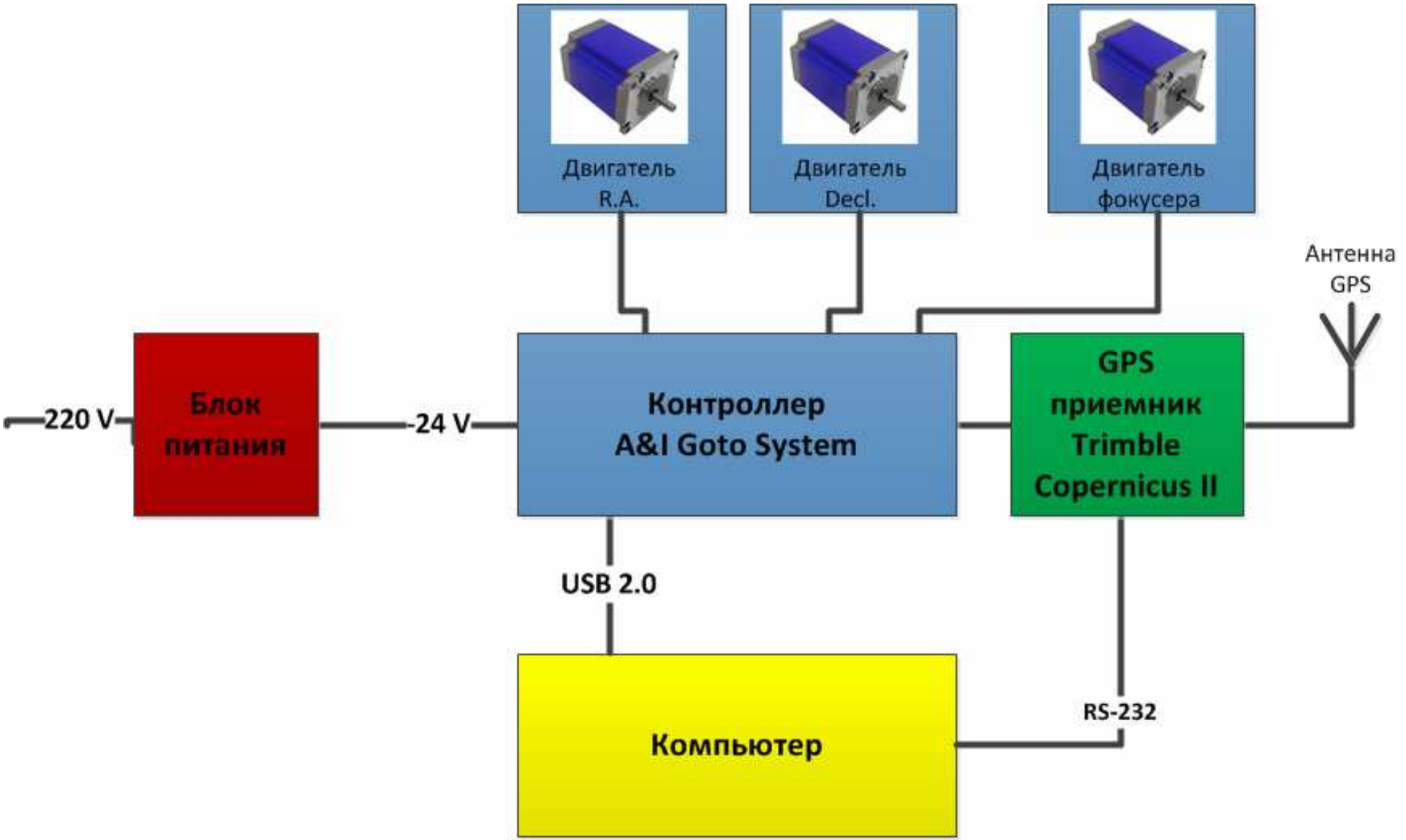
Монтировка телескопа

Ось склонений

Монтировка телескопа

Ось склонений с червячной парой и установленным двигателем

Привод телескопа



Привод телескопа

Контроллер A&I GOTO System

- Управление тремя моторами (две оси и фокусер)
- Ток в фазе осевого двигателя 3А
- Работа в микрошаге
- Возможность установки коэффициента редукции
- Совместимость с драйвером Ascom EQMOD
- Возможность подключения пульта и автогида
- Энергонезависимая память для хранения параметров
- Возможность подключения энкодеров (пока не реализована)

http://www.astrokinethic.ru/

Привод телескопа

Электропитание телескопа

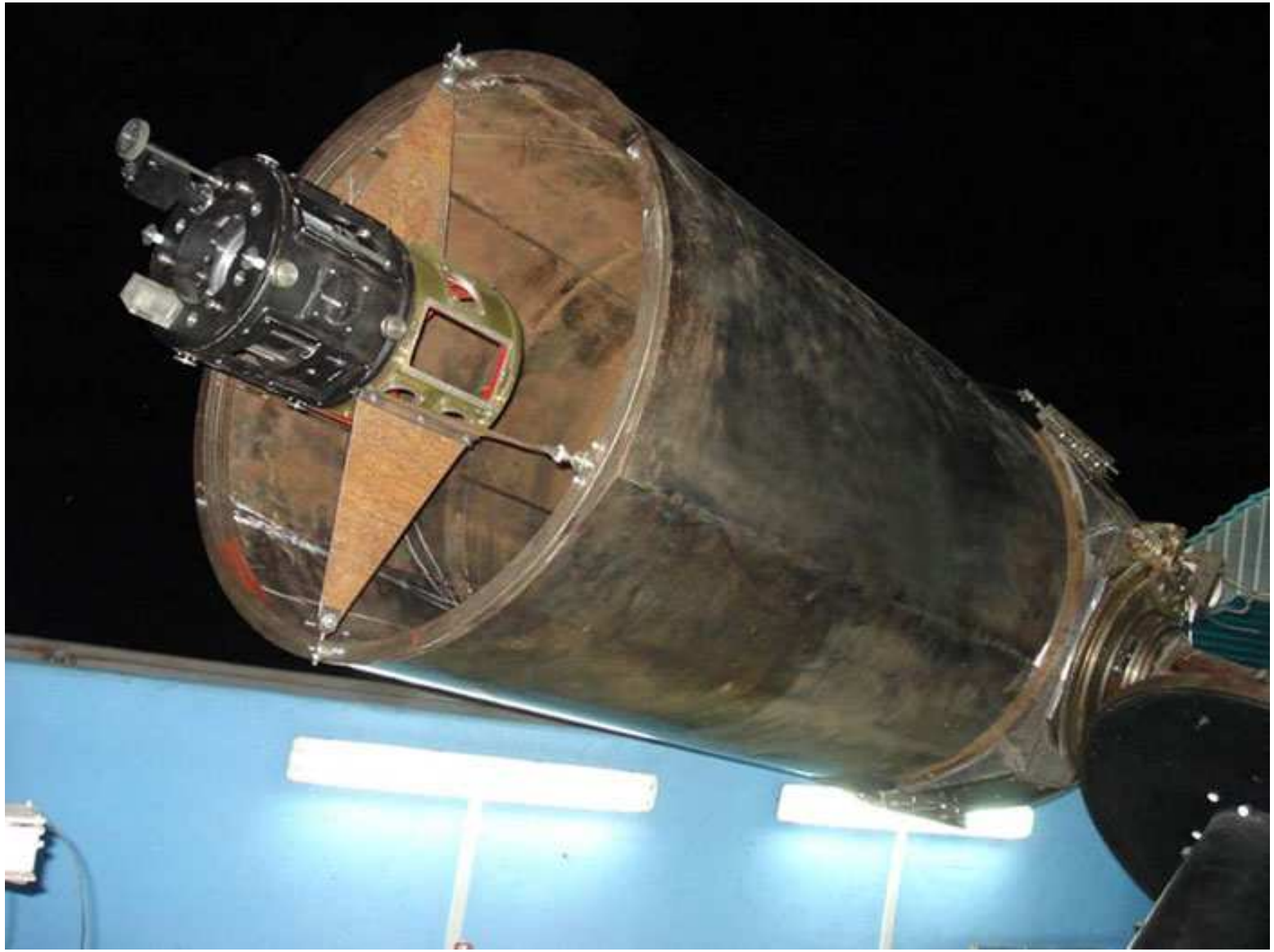
На телескопе не будет питания 220 Вольт!!!

Компьютерное оборудование телескопа

Компьютер HP 6000Pro

Видеокарта	Intel GMA 4500
Объем жесткого диска	320 ГБ
Звуковая карта	Realtek ALC261
Корпус	Mini Tower
Оперативная память	2 ГБ
Оптический привод	DVD-Super-Multi
Процессор	Intel Pentium Dual-Core E5400 2.7 GHz
Чипсет материнской платы	Intel Q43 Express

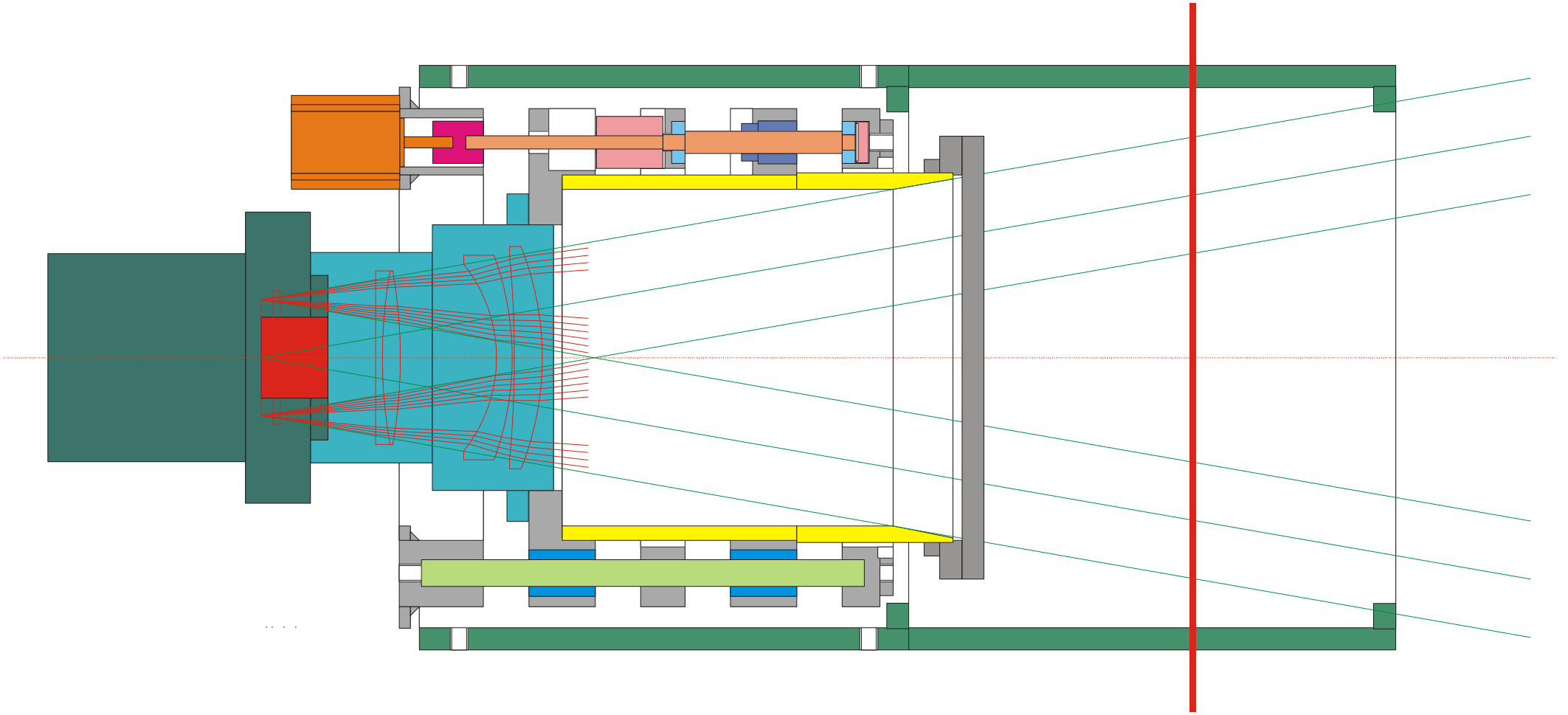
Труба телескопа



Оправа зеркала телескопа

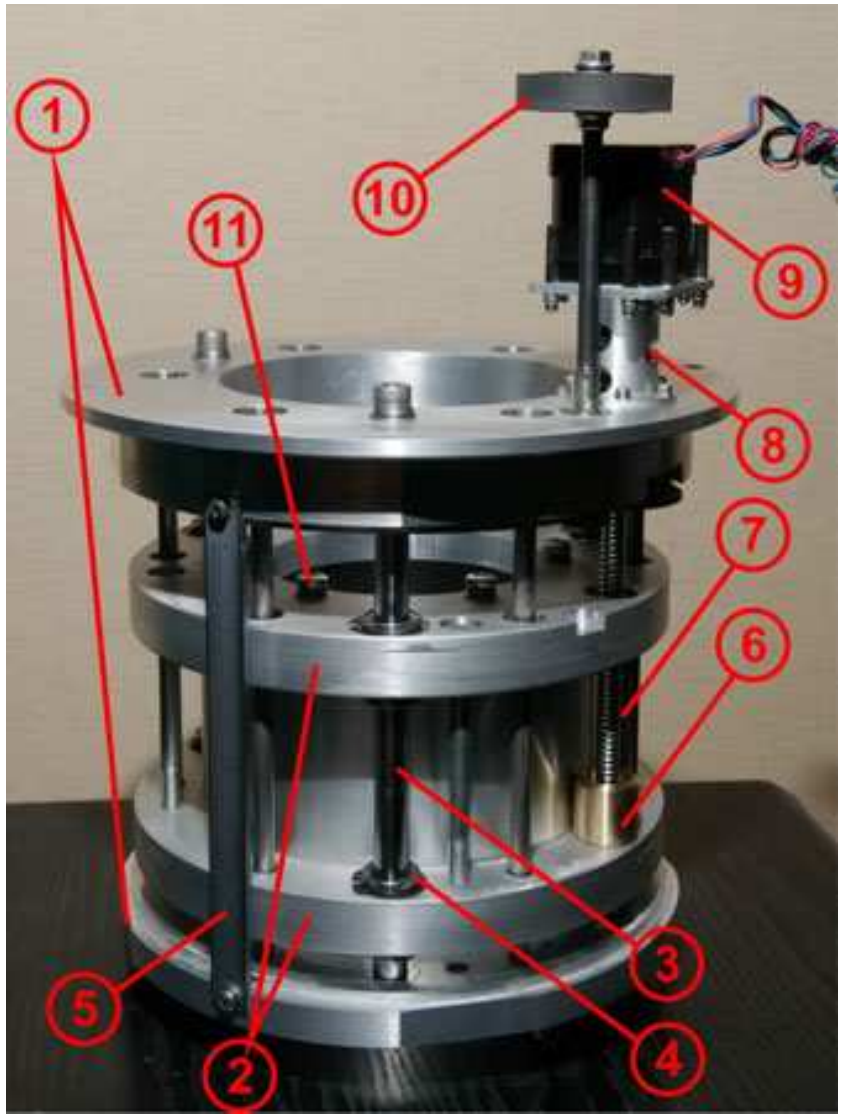
- За основу взята оправа изготовленная в предыдущей версии трубы
- Оправа облегчена и модернизирована
- Увеличена жесткость оправы
- Зеркало утоплено в оправу за счет выноса юстировочных механизмов на наружную часть оправы

Фокусировочный механизм телескопа



Фокусировочный механизм телескопа

1. Неподвижная часть фокусера
2. Подвижная часть фокусера
3. Прецизионные направляющие
4. Линейные подшипники
5. Шкалы линейных перемещений
6. Гайка шариковинтовой пары
7. Винт шариковинтовой пары
9. Шаговый двигатель
10. Привод ручного перемещения
11. Фланец крепления корректора



Павильон

Павильон полностью готов

Уже начинает ржаветь

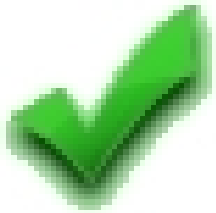
Аппаратная

В настоящий момент представляет из себя (пока) **неотапливаемую** пустую комнату с **новыми окнами и полами**

Вспомогательные помещения

- Требуется отделка стен
- Требуется замена входной двери
- Запланированные водопровод и канализация (пока) не построены
- Требуется решить вопрос с отоплением помещения
- Система освещения и электроснабжения сделана на современном уровне
- Имеется соответствующая техническая мебель

Выводы



- **Телескоп готов на 80-85%!!!**
- Требуется привлечение некоторого количества ресурсов (финансовых и человеческих)
- Требуется выполнение ряда общестроительных работ, в частности вокруг павильона

Вопросы