

Научно-исследовательская работа

Астрономия

## **ПУТЕВОДНАЯ ЗВЕЗДА**

*Выполнил:*

***Хохлов Ярослав Андреевич***

*учащийся 3 «Б» класса*

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 20», Россия, г. Ангарск*

*Руководитель:*

***Лунева Анжелика Михайловна***

*учитель начальных классов, I категории*

*МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 20», Россия, г. Ангарск*

## Введение

Все мы знаем, что когда солнце уходит за горизонт и наступает темное время суток на небе можно увидеть большое количество звезд. Среди них можно найти планеты нашей солнечной системы, а так же искусственные объекты, запущенные людьми в космос. Жемчужиной ночного неба является, конечно же, наш естественный спутник — Луна.

С давних времен люди хотели заглянуть поближе к звездам. Одним из первопроходцев стал итальянский астроном Галилео Галилей, который в свою очередь предложил использовать зрительную трубу для наблюдения небесных тел, и сделал ряд выдающихся астрономических открытий, дав толчок к современному развитию астрономии.

На сегодняшний момент существует много различных инструментов для наблюдения за объектами в пределах и за пределами нашей солнечной системы. К этим инструментам можно отнести:

- оптические телескопы, радиотелескопы, применяемые как в обсерваториях так и в любительских целях исследования;
- космические зонды, телескопы, искусственные спутники и станции;
- пилотируемые космические корабли и космические челноки и т. д.

Конечно, благодаря современным исследованиям, совсем не трудно «заглянуть» через интернет в любой уголок видимой вселенной. Можно побывать на любой планете или спутнике, посмотреть их детальное описание.

Мне стало интересно, можно ли сконструировать телескоп своими руками, при помощи которого можно вести наблюдения за небесными телами и окунуться в мир первых представлений о космосе времен Галилея.

Объект исследования: телескоп.

Предмет исследования: применение телескопа для изучения ночного неба.

Цель работы: построить телескоп своими руками. Понять принцип работы данного прибора.

Задачи:

- 1) Построить телескоп по схеме Галилея.
- 2) Получить практические навыки работы с оптическими приборами.
- 3) Познакомиться с картами звездного неба.
- 4) Провести наблюдения в городских условиях и за городом.

Гипотеза: предположим, что с помощью телескопа, созданного своими руками в домашних условиях, можно изучить и увидеть гораздо больше небесных объектов, чем невооруженным глазом.

Основной метод, которым я пользовался в своей работе - поиск информации в книгах, дополнительно – в интернете (исторические факты, теоретические основы, инструкции по расчету и сборке прибора). Расчет будущего телескопа был выбран на основе модели с простой и не тяжелой конструкцией.

После выбора типа будущего оптического прибора и расчета, самостоятельно для его изготовления были приняты решения подбора материалов, с учетом доступности их на рынке в настоящий момент.

## **Основная часть**

Начать свою работу я решил с изучения истории создания телескопа. Во времена Галилео Галилея сведения о космосе основывались на многочисленных трудах его предшественников таких как: Аристотель, Архимед, Николай Коперник, и других. Основной идеей мироустройства Галилео Галилей представлял по Копернику, согласно которой земля и остальные планеты движутся вокруг солнца.

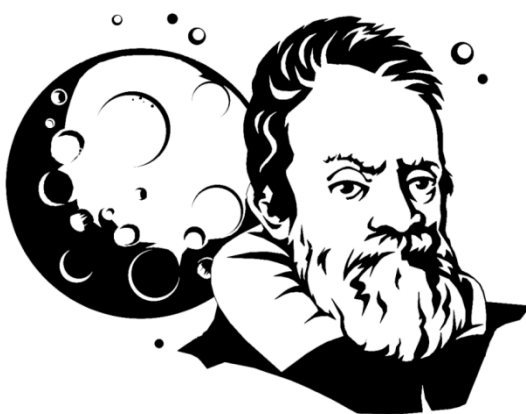
В 1608 году телескоп (как зрительная труба) был изобретен голландским очковым мастером Иоганном Липперсгейем. Но телескоп оставался не более чем забавной игрушкой в руках людей и был предметом для развлечений на различных ярмарках до тех пор, пока Галилей не направил свой телескоп, созданный им собственноручно, в небо для астрономических наблюдений. И то, что он увидел, оказалось невероятным. Позднее, благодаря наблюдениям

Галилея, сделанным с помощью его телескопа, научный мир пришел к общему признанию мироустройства по представлениям Коперника (гелиоцентрической системы мира Коперника).

Любопытный факт: и телескоп и микроскоп появились почти одновременно. Оба этих инструмента произвели переворот в науке.

Изначально первые свои наблюдения Галилей писал лишь друзьям и знакомым. Позже 8 марта 1610 года в свет вышла его книга «Звездный вестник», в которой уже были изложены его основные результаты. Наблюдая за Луной в телескоп, Галилей установил, что граница между светлой и более темной ее частью отнюдь не резкая. Он догадался, что поверхность Луны не хрустальная, как учили в древности, а покрыта возвышенностями и долинами. Светлые точки на темной половине Луны — это вершины гор, освещаемых лучами солнца. На рисунках Луны, сделанных им, виднеются светлые пятнышки в более темной части, а сама граница между светлой темной частью «изрезана». Правда он считал, что более светлые части поверхности Луны — это суша, а более темные — водная гладь.

Один из самых удивительных фактов был установлен 7 января 1610 года, когда Галилей открыл три спутника у Юпитера, позднее — 13 января он нашел четвертый. Стало ясно, что район Юпитера похож на нашу Солнечную систему в миниатюре.



*Галилео Галилей (1564-1642)*

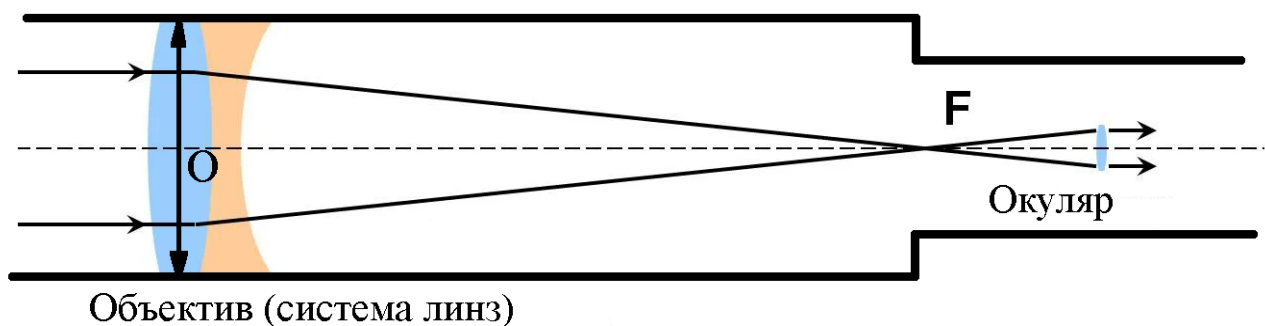
*Рис.1 Галилео Галилей*

Первые телескопы, используемые Галилеем, были представлены в виде двух основных линз - объектива и окуляра, заключенных в непрозрачной трубке. Объектив – выпуклая линза с фокусным расстоянием в 20, 40 или 60 сантиметров. Окуляр – вогнутая рассеивающая линза. Недостатками такого устройства являлись малое поле зрения и слабая яркость получаемого изображения.

В современных оптических телескопах используются три схемы исполнения:

- 1) Линзовые (рефракторы или диоптрические) — в качестве объектива используется линза или система линз;
- 2) Зеркальные (рефлекторы или катаптрические) — в качестве объектива используется вогнутое зеркало;
- 3) Зеркально-линзовые телескопы (катадиоптрические) — в качестве объектива используется обычно сферическое главное зеркало, а для компенсации его аберраций служат линзы.

Основная схема линзовых телескопов выполняется по сей день как и во времена Галилея в виде двух основных линз - объектива и окуляра, заключенных в непрозрачной трубке. Единственное отличие — более качественные материалы линз, и сложная система окуляра.



*Рисунок 2. Схема оптического телескопа рефракторного типа*

Основными критериями выбора телескопа для начинающих являлись: его использованием в городских условиях, возможностью выезда за город, с простой и не тяжелой конструкцией.

Под заданные критерии как раз хорошо подходит линзовый телескоп со следующими базовыми характеристиками:

- \* Апертура (диаметр объектива) — от 70 до 110 мм;
- \* Фокусное расстояние — от 700 до 1000 мм;
- \* Кратность увеличения — не менее 20х крат.

Фокусное расстояние — это расстояние от оптического центра линзы  $O$  до ее главного фокуса  $F$  (рис 2.1.).

Апертура — это диаметр объектива. Характеризует светосилу. Чем больше это значение, тем меньше искажений изображения в телескопе. Так же светосила зависит от качества материала из которого выполнены линзы.

Кратность увеличения — это основная характеристика телескопа. Повышение кратности напрямую зависит от повышения фокусного расстояния объектива и от меньшего значения фокусного расстояния окуляра. Чем меньше фокусное расстояние окуляра, тем выше значение кратности увеличения телескопа. Математически кратность телескопа можно представить, как отношение фокусного расстояния объектива к фокусному расстоянию окуляра.

Труба для телескопа была подобрана из прочного пластика фирмы Dоске с диаметром 85 мм и длиной 1м. Данный материал применяется в системах наружного водоотведения (водосливные, ливневые системы) с высокой прочностью и стойкостью к агрессивной окружающей среде, выдерживающий прямое попадание лучей от солнца.

Для правильного расположения линз необходимо проверить их фокусное расстояние. На этом этапе линзы отдаляются от экрана на расстояние фокусировки. Полученное расстояние между изображением на экране и центром линзы — есть искомая проверяемая величина главной линзы. Она составила 90 см. Соответствует характеристикам линзы.

Фокусное расстояние окуляра проверяется аналогично главной линзе.

Результат: фокусное расстояние окуляра составило — 2 см. Соответствует характеристикам окуляра.

Для расчета характеристик будущего телескопа были подобраны линзы:

**Таблица 1.**

**Основные параметры телескопа**

		Объектив	Окуляр
		Линзы Ахроматические 80/900	Sturman PL20mm 1,25'
Апертура (диаметр линзы)	см	8,0	3,0
Установочный диаметр	см	8,3	3,17
Фокусное расстояние	см	90	2
Светосила	-	f/10	
Входной зрачок		~D/2	1,8
Дополнительно		Покрытие антибликовой пленки	

Перед началом сборки телескопа еще раз проверяются последовательность каждой детали по отдельности согласно разработанной схеме. *(Приложение 1)*

Затем, согласно схеме, устанавливается главная линза и окуляр.

Устройство для крепления окуляра не что иное, как — сантехническая резиновая заглушка. Крепление заглушки с окуляром выполнено при помощи мебельной фурнитуры. Телескопическое перемещение окуляра (фокусировка) выполнена из мебельной пластиковой фурнитуры стойки-ножки кухонного гарнитура.

Собранный окуляр будет устанавливаться в трубу с уплотнительными вставками от пыли и осадков. После установки крепления окуляра с противоположного торца, трубы устанавливаются главные линзы (объектив) в

заранее подготовленные пазы на ширину линзы, вырезанные с помощью ножа и обработанные напильником. *(Приложение 2)*

Первые фотографии наблюдения были произведены при растущей луне 27.11.2023 года. Луна в этот день проходит по ходу солнца в юго-западном направлении и уходит за горизонт. Хорошее время наблюдение за ней с 18:00 до 23:00. *(Приложение 3)*

Позднее были проведены наблюдения за Юпитером. В телескопе Юпитер выглядит как яркая большая точка желто-белого цвета с хорошо различимыми спутниками. В данных условиях на фотографиях отчетливо были различимы 3 спутника. *(Приложение 4)*

При помощи карты звездного неба северного полушария были определены созвездия большой и малой медведицы, Ориона, а также созвездие Большого пса, в основании которого яркая двойная звезда Сириус.

### **Заключение**

В ходе исследовательской работы мной было изучено:

- история создания телескопа;
- типы телескопов;
- начальное введение в предмет астрономии.

Параллельно с этим были получены навыки работы с телескопом и с картами звездного неба.

В завершение можно отметить то, что моя гипотеза подтвердилась! Созданный в домашних условиях телескоп по качеству изображения ни чем не уступает телескопам, создаваемых на заводе.

Существует много инструментов для наблюдения космических объектов, а наука астрономия – достаточно огромная и требует большого количества времени для ее изучения. И если я в будущем буду ее углубленно изучать, то полученный навык мне обязательно в этом поможет!

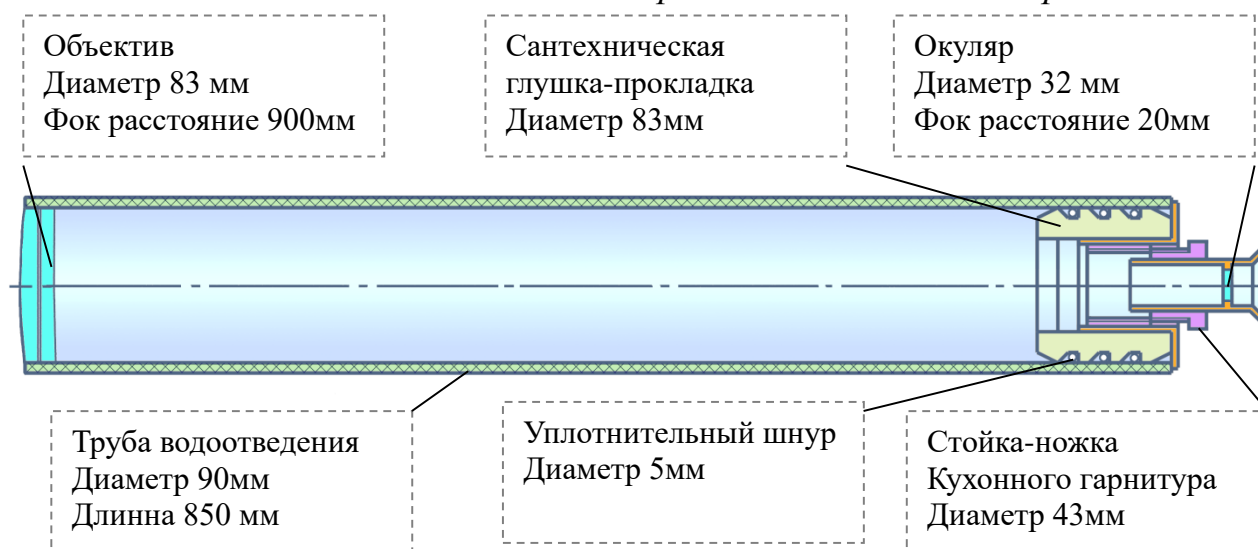


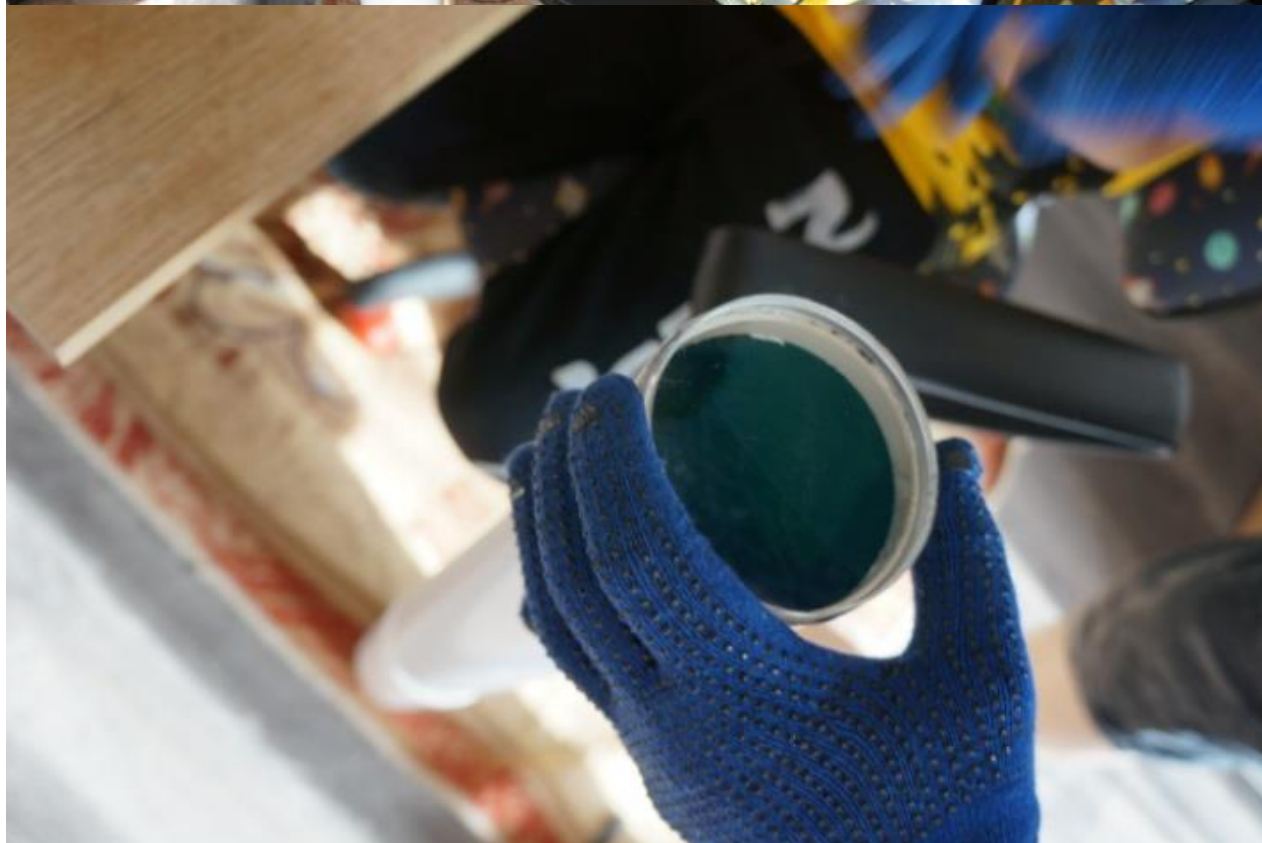
## Список литературы.

1. Мухин Л.М. Мир астрономии. – М. : Молодая гвардия, 1987. – 206 с.
2. Сикорук Л.Л.. Телескопы для любителей астрономии. – М. : Наука, 1982. – 240 с.
- 3.- Галилео Галилей [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Галилео,\\_Галилей](https://ru.wikipedia.org/wiki/Галилео,_Галилей) (дата обращения: 15.11.2023).
- 4.- Наблюдательная астрономия [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Наблюдательная\\_астрономия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Наблюдательная_астрономия) (дата обращения 17.11.2023).
- 5.- Телескоп [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Телескоп> (дата обращения: 15.11.2023).
- 6.- Он показал миру космос [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: <https://scientificrussia.ru/articles/on-pokazal-miru-kosmos> (дата обращения: 15.11.2023).

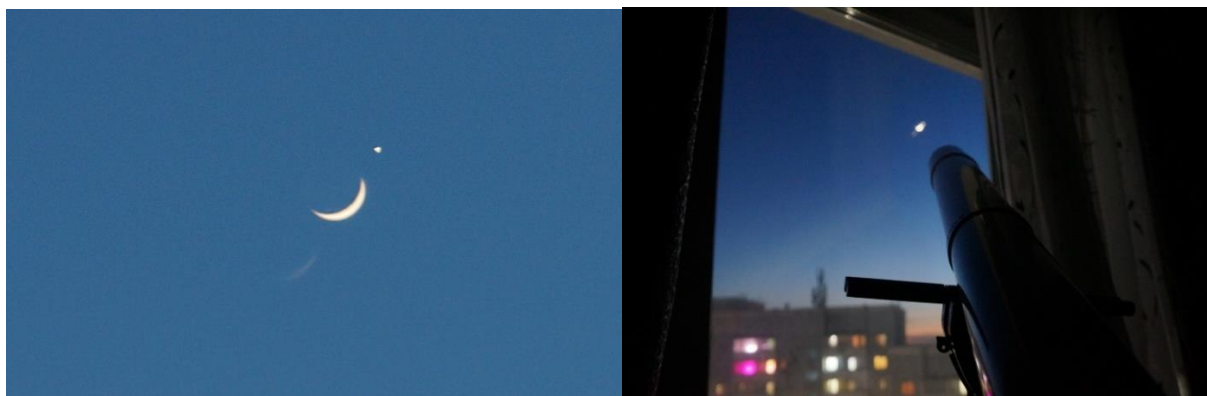
## Приложения.

Приложение 1. Схема сборки телескопа





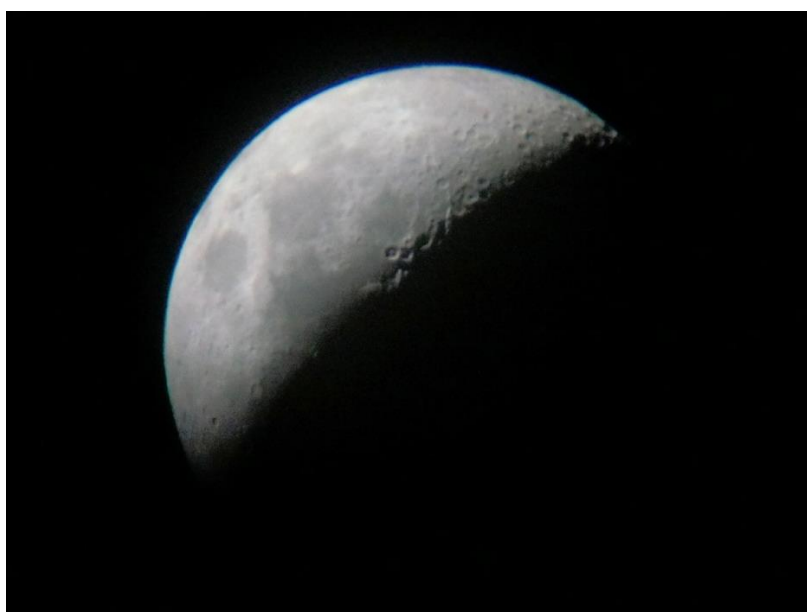
*Первые наблюдения за луной. Снимки фотоаппаратом Луна и Венера*



Первые попытки фотографии с телескопа растущей Луны



Фотография через 3 дня после первых фотографий



*Приложение 4. Юпитер со своими спутниками*

