

## Реферат на тему:

---

История изобретения и развития телескопа.

Выполнила ученица 11А класса

Хлопкова Светлана

Проверила: Казанина Марина

Владимировна

2012 г.

## Содержание:

1. <u>Введение.....</u>	<u>3</u>
2. <u>Первые шаги.....</u>	<u>4</u>
3. <u>Время перемен.....</u>	<u>--</u>
4. <u>Прорыв в телескопостроении.....</u>	<u>6</u>
5. <u>Телескопы-гиганты.....</u>	<u>9</u>
6. <u>Список использованной литературы.....</u>	<u>10</u>

## **Введение**

Любой человек, который когда-либо интересовался астрономией, знает, что телескоп – это прибор, предназначенный для наблюдения небесных светил. В частности, под телескопом понимается оптическая телескопическая система, применяемая не обязательно для астрономических целей.

Существуют телескопы для всех диапазонов электромагнитного спектра: оптические телескопы, радиотелескопы, рентгеновские телескопы, гамма-телескопы. Кроме того, детекторы нейтрино часто называют нейтринными телескопами. Также, телескопами могут называть детекторы гравитационных волн.

Оптические телескопические системы используют в астрономии (для наблюдения за небесными светилами), в оптике для различных вспомогательных целей: например, для изменения расходимости лазерного излучения. Также, телескоп может использоваться в качестве зрительной трубы, для решения задач наблюдения за удалёнными объектами.

## **Первые шаги**

Самые первые чертежи простейшего линзового телескопа были обнаружены в записях Леонардо Да Винчи датируемых 1509-м годом. Сохранилась его запись: «Сделай стекла, чтобы смотреть на полную Луну» («Атлантический кодекс»). В последнее время изобретение первого телескопа приписывают Гансу Липпершлею из Голландии. Но мало кто знает, что задолго до него Томас Диггес, астроном, который в 1450 году попытался увеличить звезды с помощью выпуклой линзы и вогнутого зеркала. Однако у него не хватило терпения доработать устройство, и полуизобретение вскоре было благополучно забыто. Сегодня Диггеса помнят за описание гелиоцентрической системы. Скорее всего, заслуга Липпершлея состоит в том, что он первый сделал новый прибор телескоп популярным и востребованным. А также именно он подал в 1608 году заявку на патент на пару линз, размещенный в трубке. Он назвал устройство подзорной трубой. Однако его патент был отклонен, поскольку его устройство показалось слишком простым.

К концу 1609 года небольшие подзорные трубы, благодаря Липпершлею, стали распространены по всей Франции и Италии. В августе 1609 года Томас Харриот доработал и усовершенствовал изобретение, что позволило астрономам рассмотреть кратеры и горы на Луне.

## **Время перемен**

Большой прорыв произошел, когда итальянский математик Галилео Галилей узнал о попытке голландца запатентовать линзовую трубу. Вдохновленный открытием, Галлей решил сделать такой прибор для себя. В августе 1609 года именно Галилео изготовил первый в мире полноценный телескоп. Сначала, это была всего лишь зрительная труба - комбинация очковых линз, сегодня бы ее назвали рефрактор. До Галилео, скорее всего,

мало кто догадался использовать на пользу астрономии эту развлекательную трубку. Благодаря прибору, сам Галилей открыл горы и кратеры на Луне, доказал сферичность Луны, открыл четыре спутника Юпитера, кольца Сатурна и сделал множество других полезных открытий.

Сегодняшнему человеку телескоп Галилео не покажется особенным, любой десятилетний ребенок может легко собрать гораздо лучший прибор с использованием современных линз. Но телескоп Галилео был единственным реальным работоспособным телескопом на тот день с 20-кратным увеличением, но с маленьким полем зрения, немного размытым изображением и другими недостатками. Именно Галилео открыл век рефрактора в астрономии — 17 век.

Время и развитие науки позволяло создавать более мощные телескопы, которые давали видеть много больше. Астрономы начали использовать объективы с большим фокусным расстоянием. Сами телескопы превратились в большие неподъемные трубы по размеру и, конечно, были не удобны в использовании. Тогда для них изобрели штативы. Телескопы постепенно улучшали, дорабатывали. Однако его максимальный диаметр не превышал нескольких сантиметров — не удавалось изготавливать линзы большого размера.

К 1656 году Христиан Гюйенс сделал телескоп, увеличивающий в 100 раз наблюдаемые объекты, размер его был более 7 метров, апертура около 150 мм. Этот телескоп уже относят к уровню сегодняшних любительских телескопов для начинающих. К 1670-х годам был построен уже 45-метровый телескоп, который еще больше увеличивал объекты и давал больший угол зрения.

Но даже обычный ветер мог служить препятствием для получения четкого и качественного изображения. Телескоп стал расти в длину. Первооткрыватели, пытаясь выжать максимум из этого прибора, опирались на открытый ими оптический закон — уменьшение хроматической аберрации линзы происходит с увеличением ее фокусного расстояния. Чтобы

убрать хроматические помехи, исследователи делали телескопы самой невероятной длины. Эти трубы, которые называли тогда телескопами, достигали 70 метров в длину и доставляли множество неудобств при работе с ними и настройке их. Недостатки рефракторов заставили великие умы искать решения к улучшению телескопов. Ответ и новый способ был найден: собирание и фокусировке лучей стала производиться с помощью вогнутого зеркала. Рефрактор переродился в рефлектор, полностью освободившись от хроматизма.

Заслуга эта целиком и полностью принадлежит Исааку Ньютону, именно он сумел дать новую жизнь телескопам с помощью зеркала. Его первый рефлектор имел диаметр всего четыре сантиметра. А первое зеркало для телескопа диаметром 30 мм он сделал из сплава меди, олова и мышьяка в 1704 году. Изображение стало четким. Кстати, его первый телескоп до сих пор бережно хранится в астрономическом музее Лондона.

Но еще долгое время оптикам никак не удавалось делать полноценные зеркала для рефлекторов.

### **Прорыв в телескопостроении**

Годом рождения нового типа телескопа принято считать 1720 год, когда англичане построили первый функциональный рефлектор диаметром в 15 сантиметров. Это был прорыв. В Европе появился спрос на удобоносимые, почти компактные телескопы в два метра длиной. О 40-метровых трубах рефракторов стали забывать.

18 век вполне мог считаться веком рефлектора, если бы не открытие английских оптиков: волшебная комбинация двух линз из крона и флинта.

Двухзеркальная система в телескопе предложена французом Кассегреном. Реализовать свою идею в полной мере Кассегрен не смог из-за

отсутствия технической возможности изобретения нужных зеркал, но сегодня его чертежи реализованы. Именно телескопы Ньютона и Кассегрена

считаются первыми «современными» телескопами, изобретенными в конце 19 века. Кстати, космический телескоп Хаббл работает как раз по принципу телескопа Кассегрена. А фундаментальный принцип Ньютона с применением одного вогнутого зеркала использовался в Специальной астрофизической обсерватории в России с 1974 года. Расцвет рефракторной астрономии произошел в 19 веке, тогда диаметр ахроматических объективов постепенно рос. Если в 1824 году диаметр был еще 24 сантиметра, то в 1866 году его размер вырос вдвое, в 1885 году диаметр стал составлять 76 сантиметров (Пулковская обсерватория в России), в к 1897 году изобретен йеркский рефрактор. Можно посчитать, что за 75 лет линзовый объектив увеличивался со скоростью одного сантиметра в год.

К концу 18 века компактные удобные телескопы пришли на замену громоздким рефлекторам. Металлические зеркала тоже оказались не слишком практичны - дорогие в производстве, а также тускнеющие от времени. К 1758 году с изобретением двух новых сортов стекла: легкого - крон и тяжелого - флинта, появилась возможность создания двухлинзовых объективов. Чем благополучно и воспользовался ученый Дж. Доллонд, который изготовил двухлинзовый объектив, впоследствии названный доллондовым.

После изобретения ахроматических объективов победа рефрактора была абсолютная, оставалось лишь улучшать линзовые телескопы. О вогнутых зеркалах забыли. Возродить их к жизни удалось руками астрономов-любителей. Вильям Гершель, английский музыкант, в 1781 году открывший планету Уран. Его открытию не было равных в астрономии с глубокой древности. Причем Уран был открыт с помощью небольшого самодельного рефлектора. Успех побудил Гершеля начать изготовление рефлекторов большего размера. Гершель собственноручно в мастерской

сплавлял зеркала из меди и олова. Главный труд его жизни – большой телескоп с зеркалом диаметром 122 см. Это диаметр его самого большого телескопа. Открытия не заставили себя ждать, благодаря этому телескопу,

Гершель открыл шестой и седьмой спутники планеты Сатурн. Другой, ставший не менее известным, астроном-любитель английский землевладелец лорд Росс изобрел рефлектор с зеркалом с диаметром в 182 сантиметра. Благодаря телескопу, он открыл ряд неизвестных спиральных туманностей. Телескопы Гершеля и Росса обладали множеством недостатков. Объективы из зеркального металла оказались слишком тяжелыми, отражали лишь малую часть падающего на них света и тускнели. Требовался новый совершенный материал для зеркал. Этим материалом оказалось стекло. Французский физик Леон Фуко в 1856 году попробовал вставить в рефлектор зеркалом из посеребренного стекла. И опыт удался. Уже в 90-х годах астроном-любитель из Англии построил рефлектор для фотографических наблюдений со стеклянным зеркалом в 152 сантиметра в диаметре. Очередной прорыв в телескопостроении был очевиден.

Этот прорыв не обошелся без участия русских ученых. Я.В. Брюс прославился разработкой специальных металлических зеркал для телескопов. Ломоносов и Гершель, независимо друг от друга, изобрели совершенно новую конструкцию телескопа, в которой главное зеркало наклоняется без вторичного, тем самым уменьшая потери света.

Немецкий оптик Фраунгофер поставил на конвейер производство и качество линз. И сегодня в Тартуской обсерватории стоит телескоп с целой, работающей линзой Фраунгофера. Но рефракторы немецкого оптика также были не без изъяна – хроматизма.



## **Телескопы-гиганты**

Лишь к концу 19 века изобрели новый метод производства линз. Стеклообразные поверхности начали обрабатывать серебряной пленкой, которую наносили на стеклянное зеркало путем воздействия виноградного сахара на соли азотнокислого серебра.

Эти принципиально новые линзы отражали до 95% света, в отличие от старинных бронзовых линз, отражавших всего 60% света. Л. Фуко создал рефлекторы с параболическими зеркалами, меняя форму поверхности зеркал. В конце 19 века Кросслей, астроном-любитель, обратил свое внимание на алюминиевые зеркала. Купленное им вогнутое стеклянное параболическое зеркало диаметром 91 см сразу было вставлено в телескоп. Сегодня телескопы с подобными громадными зеркалами устанавливаются в современных обсерваториях. В то время как рост рефрактора замедлился, разработка зеркального телескопа набирала обороты. С 1908 по 1935 года различные обсерватории мира соорудили более полутора десятков рефлекторов с объективом, превышающих йеркский. Самый большой телескоп установлен в обсерватории Моунт-Вильсон, его диаметр 256 сантиметров. И даже этот предел совсем скоро был превзойден вдвое. В Калифорнии смонтирован американский рефлектор-гигант, на сегодня его возраст более пятнадцати лет.

Более 30 лет назад в 1976 году ученые СССР построили 6-метровый телескоп БТА - Большой Телескоп Азимутальный. До конца 20 века БТА считался крупнейшим в мире телескопом. Изобретатели БТА были новаторами в оригинальных технических решениях, таких как альт-азимутальная установка с компьютерным ведением. Сегодня это новшества применяются практически во всех телескопах-гигантах. В начале 21 века БТА отеснили во второй десятке крупных телескопов мира. А постепенная деградация зеркала от времени - на сегодня его качество упало на 30% от первоначального - превращает его лишь в исторический памятник науке.

К новому поколению телескопов относятся два больших телескопа 10-метровых близнеца КЕСК I и КЕСК II для оптических инфракрасных наблюдений. Они были установлены в 1994 и 1996 году в США. Их собрали благодаря помощи фонда У. Кека, в честь которого они и названы. Он предоставил более 140 000 долларов на их строительство. Эти телескопы размером с восьмизэтажный дом и весом более 300 тонн каждый, но работают

они с высочайшей точностью. Принцип работы - главное зеркало диаметром 10 метров, состоящее из 36 шестиугольных сегментов, работающих как одно отражательное зеркало. Установлены эти телескопы в одном из оптимальных на Земле мест для астрономических наблюдений - на Гавайях, на склоне потухшего вулкана Мануа Кеа высотой 4 200 метра. К 2002 году эти два телескопа, расположенных на расстоянии 85 м друг от друга, начали работать в режиме интерферометра, давая такое же угловое разрешение, как 85-метровый телескоп. История телескопа прошла долгий путь – от итальянских стекольщиков до современных гигантских телескопов-спутников. Современные крупные обсерватории давно компьютеризированы. Однако любительские телескопы и многие аппараты, типа Хаббл, все еще базируются на принципах работы, изобретенных Галилеем.

### Список использованной литературы

1. <http://galspace.spb.ru/indvop.file/61.html>
2. <http://www.astrotime.ru/history.html>
3. [http://astronomiya.com/index.php/site/comments/n\\_1110/](http://astronomiya.com/index.php/site/comments/n_1110/)
4. <http://www.telescopehistory.ru/>