



Владимир Сурдин



Из книги: Сурдин В. Г. Астрономия с Владимиром Сурдиным. М.: АСТ-Аванта, 2021

ТЕЛЕСКОП и НЕБО

Давайте поговорим о телескопах. Что такое телескоп, я уверен, знает каждый. Но не все знают, что телескоп есть у каждого из нас, даже два телескопа... Ну конечно – это наши глаза. Их пара. И у каждого животного тоже есть пара глаз-телескопов, а у некоторых даже по четыре пары. Например – у пауков.

В принципе, глаза ничем не отличаются от телескопов. Просто наши глаза маленькие. Свет попадает в глаз через зрачок, размер которого у нас меньше сантиметра. А у телескопа зрачок – его называют объективом – бывает размером во многие метры. То есть «зрачок» телескопа больше вашей комнаты! Он собирает намного больше света, чем наш глаз, и поэтому в телескоп видны очень тусклые и далёкие небесные светила, намного более далёкие, чем видим мы без телескопа.

Но вот что удивительно: некоторые из далёких галактик, до которых даже свет летит миллионы лет, мы всё же можем заметить невооружённым глазом. Например – Туманность Андромеды, это соседняя галактика, от неё свет идёт к нам 2,5 млн лет. Представьте, тот свет, который сегодня мы видим, тронулся в путь от Туманности Андромеды, когда наши предки были ещё дикими-предикими, одевались в шкуры и пользовались каменными топорами. Но и они могли тогда, 2,5 млн лет назад видеть Туманность Андромеды. У них ведь не было компьютеров, и они чаще нас смотрели на небо. А вот более далёкие галактики они увидеть всё же не могли. Глаз человека для этого слишком слаб.

Но в помощь глазу люди придумали очки, лупу, бинокль, микроскоп, телескоп. Эти замечательные приборы открыли нам новые миры, населённые, с одной стороны, мельчайшими живыми существами – микробами, а с другой – гигантскими звёздными системами, галактиками. О существовании этих миров до изобретения оптических приборов люди даже не догадывались.

И вот вопрос: если люди не догадывались о том, что на свете есть о-о-очень маленькие микробы и о-о-очень далёкие звезды, которые так вот просто не



увидишь, то зачем же вообще стали изобретать микроскопы-телескопы? Ведь изобретают всегда только то, что очень нужно. Никто ведь не станет изобретать квадратное колесо – кому оно нужно? Итак, вопрос...

Когда, как и зачем изобрели телескоп?

История эта довольно интересная.

В принципе, телескоп устроен очень просто. Это трубка, в которую с двух концов вставлены увеличительные стёкла. Вот и всё – трубка и два стекла! Увеличительные стёкла были придуманы задолго до телескопа, за несколько столетий. Их использовали для очков. Очки – очень нужный прибор. Если у человека испортилось зрение, ему нужны очки. Поэтому их изобрели давным-давно. А телескоп до поры до времени никому не был нужен. Когда же и кому он понадобился? Думаете – астрономам? Нет! Морякам!

Древние мореходы обычно не рисковали уходить в открытое море, а плавали вдоль берегов. Это называется *каботажным плаванием*. Берега были знакомые, и ориентироваться можно было «на глаз». В XV веке суда стали крупнее и надёжнее, и моряки уже не боялись выходить на океанские просторы. В конце XV века Христофор Колумб переплыл Атлантический океан и открыл Америку. На просторах океана его флотилия из трёх кораблей была одна и никого по пути не встречала. Но позже, в XVI веке, начались интенсивные морские перевозки: купцы плавали из Америки в Европу, из Индии в Европу, а пираты их грабили... Вот тут-то и понадобились морякам подзорные трубы. Плывёшь и видишь где-то вдали у горизонта корабль. Важно поскорее понять, что это за судно и какие у него намерения, сколько пушек и какие паруса. Если это пираты – нужно удирать, а если торговое судно, то можно и ограбить. В общем, кто первым рассмотрит далёкий корабль, у того преимущество. В ту эпоху самый большой торговый флот был у голландских купцов, поэтому именно в Голландии изобрели подзорную трубу.

Сделали это мастера очковых стёкол. Они начали изготавливать небольшие подзорные трубы, увеличивающие всего в 2–3 раза, как современный театраль- ный бинокль. Морякам этого было достаточно: стоя на палубе корабля, который качается от ветра и волн





в открытом море, в трубу с бóльшим увеличением трудно было бы наблюдать.

Об этом изобретении голландских мастеров вскоре узнал итальянский физик, профессор университета в городе Падуя Галилео Галилей (1564–1642), и он тоже своими руками сделал такую подзорную трубу. Но она увеличивала слабо, а ему хотелось иметь большее увеличение, чтобы рассмотреть мелкие детали вдаль. Тогда он изготовил несколько новых подзорных труб, которые увеличивали сначала в 15, а затем и в 30 раз. И вот тогда, направив трубу на небо, Галилей увидел много нового, о чём до него никто даже не подозревал. Он увидел горы и метеоритные кратеры на Луне, спутники у планеты Юпитер и облака в атмосфере этой планеты; к тому же он увидел множество новых звёзд на небе... Одним словом, из простенькой подзорной трубы Галилей создал телескоп! И было это в 1609 году – 400 с лишним лет назад.

Сделай сам!

Давным-давно, ещё школьником, я прочитал о том, как Галилей создал телескоп. И мне тоже захотелось иметь свой телескоп, чтобы посмотреть на Луну и на далёкие планеты. Компьютеров и интернета в ту пору ещё не было, да и увидеть всё своими глазами намного интереснее, чем на экране компьютера. Но доступных по цене телескопов в те годы в магазинах не было, да и жили мы небогато, так что мечтать о покупке телескопа я не мог. Поэтому решил сделать его сам.

Оказалось, что это не так уж сложно. Ведь простейший телескоп – это трубка, на концах которой увеличительные стёкла. Всего лишь трубка и два стекла! Кстати, а почему два, а не одно? Ведь мы часто пользуемся лупой, которая тоже увеличивает изображения, а у неё не два, а всего лишь одно стекло! Вот в этом-то и состояла загадка телескопа. В этом и состояло изобретение!

Давайте подумаем, почему без лупы мы не можем разглядеть мелкие детали на каком-то предмете. Проведите такой эксперимент: поставьте книгу в одном конце комнаты, а сами отойдите к противоположной стене. Мелкие надписи на обложке не видны. Постепенно приближайтесь к книге – буквы начинают раз-



личаться, затем и более мелкие детали становятся видны. Но если вы приблизите глаза к книге на ширину ладони, то уже ничего не сможете различить – изображение расплывётся, потому что ваш глаз не может его сфокусировать. И тут на помощь приходит лупа. Увеличительное стекло помогает глазу сфокусироваться на близком предмете и таким образом рассмотреть его мелкие детали.

А можно ли с помощью лупы рассмотреть мелкие детали на Луне? Конечно, нет! Ведь даже если у нас есть лупа, мы не сможем подойти к Луне поближе. Как же быть? Вот в этом-то и состоит идея телескопа и любой подзорной трубы. Нужно взять вторую лупу, которая создаст изображение далёкого объекта рядом с нами, и к нему мы сможем подойти. Любое увеличительное стекло для этого годится.

Сами попробуйте. Возьмите лупу и белый лист бумаги, и пойдите с ними в комнату, где есть что-нибудь яркое, — например, лампочка или окно, за которым светит Солнце. Если между лампочкой и бумагой вы поместите лупу и немного её подвигаете, то сможете сделать так, что изображение лампочки появится на бумаге. Конечно, чтобы добиться этого, придётся немного потрудиться, подбирая правильное расстояние лупы от бумаги. Это и называется «сфокусировать изображение». Так же и в телескопе: одно увеличительное стекло создаёт рядом с нами изображение Луны или планеты, а другое стекло – лупа – помогает нашему глазу приблизиться к этому изображению и рассмотреть его детали. Первую линзу мы называем «объективом», потому что она направлена на объект наблюдения. А вторую линзу-лупу называем «окуляром», поскольку к нему прижат наш глаз, или око, как раньше говорили.

Вот такой телескоп я и сделал – из двух увеличительных стёкол, купленных в магазине «Оптика», где продают очки и объективы для фотокамер. Линзу для объектива я взял со слабым увеличением, как у очков в одну диоптрию. Возможно, у кого-то из вас есть такие очки, они называются «плюс 1»; у меня сейчас именно такие. Но когда я был школьником, то не носил очки, так что линзу пришлось купить в магазине. А для





окуляра я взял линзу с большим увеличением – лупу. С этими двумя линзами мой телескоп увеличивал примерно в 30 раз – как первый телескоп Галилея. Правда, Галилей трубу для своего телескопа выточил из дерева, а я поступил проще – трубу свернул из бумаги.

Вы думаете, что бумага слишком мягкая? Ничего подобного! Надо взять длинную круглую палку по толщине чуть меньше, чем диаметр линзы для объектива, и наматывать на неё бумагу, смазывая каждый её слой клеем. Когда клей высохнет, бумажная трубка станет твёрдой, как дерево, и при этом останется очень лёгкой. Сделав телескоп как у Галилея, я повторил все его открытия: увидел горы и кратеры на Луне, звёзды в Млечном Пути, спутники Юпитера. Со временем у меня появились более качественные телескопы, но тот первый я храню.

Учимся у природы

С тех пор как Галилей сделал первые телескопы, астрономы постоянно их совершенствуют. Конструкторы оптических приборов ищут оригинальные решения, изобретают новые наблюдательные устройства, чтобы видеть дальше, ночью и в тумане, чтобы замечать прозрачные предметы и видеть сквозь непрозрачные. Но ведь такие же задачи решала и живая природа в течение миллионов лет, совершенствуя зрение животных. И человеку есть чему у природы поучиться.

Глаза у животных очень разные. Они по-разному улавливают свет и наводятся на резкость, по-разному приспособляются к разным средам – к воздуху и к воде. Это особенно важно для земноводных животных вроде лягушек или тритонов – ведь им нужно хорошо видеть и под водой, и на земле. Люди, придумывая телескопы и фотоаппараты, до многого додумались сами, но кое-что «подсмотрели» в природе. Например, поняв, как устроены глаза у рака, инженеры недавно сконструировали астрономический телескоп нового типа. И даже назвали так же – *рачий глаз*.

Чтобы получить яркое и чёткое изображение светящегося объекта, нужно сфокусировать, то есть собрать вместе его свет. Это могут сделать выпуклая линза или вогнутое зеркало. У позвоночных животных (к ним принадлежит и человек), а также у пау-

ков и головоногих (например, у осьминога) глаз имеет линзовый объектив, который состоит из выпуклой роговицы и хрусталика. Так же устроены и линзовые телескопы, типа того, что сделал Галилей. Их называют *рефракторами*.

Но вогнутое зеркало тоже умеет фокусировать свет. Поэтому позже астрономы стали строить зеркальные телескопы. По многим параметрам эти *телескопы-рефлекторы* превосходят линзовые рефракторы. А вы думаете, природа «не догадалась» до такого решения? Догадалась: зеркальные глаза тоже существуют. Например, зеркальце есть в глазу у моллюска-гребешка: свет отражается от этого зеркальца и собирается на поверхности сетчатки. Так же устроен и астрономический зеркальный телескоп. Но всё же астрономы придумали эту конструкцию сами, а не подсмотрели у гребешка.

Потом астрономы пошли ещё дальше и придумали телескоп, в котором есть и линза, и зеркало. Но оказывается, что и глаза у некоторых животных устроены похожим образом – в них тоже можно найти одновременно и линзу-хрусталик, и зеркальный отражающий слой! Благодаря этому зрение становится ещё чувствительнее. Так устроены глаза у ночных и глубоководных животных. У них свет сначала проходит через хрусталик, собирается на поверхности сетчатки, а затем не поглощённая ею часть света попадает в зеркальце и вновь возвращается на сетчатку. Но часть отражённого света всё же выходит из глаза наружу – вот почему светятся в темноте глаза у кошки и акулы. Ясно, что они светятся не сами по себе (в глазах у кошки ведь нет лампочек!). Кошкины глаза светятся лишь в том случае, когда на них падает внешний свет, например лунный.

Так что глаза животных и человека устроены не менее сложно, чем самые сложные оптические приборы, и видят не хуже их, а иногда даже лучше. Ни один телескоп не может окинуть взглядом сразу полнеба, а наши глаза на это способны. Но если нужно увидеть что-то очень далёкое, то помощь нашим глазам не помешает. И эту помощь всегда готовы оказать нам и бинокль, и телескоп.

Художник Мария Усеинова

ЧТО ПОЧИТАТЬ?

