

VI ежегодная научная конференция школьников Иркутской области  
"Человек и космос"

## **СОЗВЕЗДИЯ – ЗВЕЗДНЫЕ СКУЛЬПТУРЫ**

Автор:

Сизова Полина Романовна

6 «а» кл. гимназия №1 г. Усть-Илимска

Научный руководитель: Киселев Александр Викторович

ИСЗФ СО РАН

Руководитель:

Вильянен Наталья Геннадьевна

учитель физики СОШ №2 г. Усть-Илимска

г. Иркутск, 2016 г.

## Содержание

Введение.....	3
1. Небесная сфера.....	4
2. Вращение небесной сферы.....	6
3. Созвездия.....	6
4. Зодиакальный круг.....	8
5. Изменение вида звездного неба с течением времени.....	10
6. Анкетирование школьников.....	11
Заключение.....	11
Литература.....	12

## Введение

Пожалуй, нет более притягательного, завораживающего и таинственного зрелища, чем звездное небо. С незапамятной древности люди устремляли свой взор ввысь, перенося земные сказания на небесную твердь. Звезды для них были не только украшением ночи, они были ориентиром в пути и указателем времен года. Звездное небо – это первый компас человечества. Небо наделяли магической силой – астрологи по расположению звезд и планет предсказывали судьбу, благоприятные и неблагоприятные периоды жизни. Астрологию, подобную гаданию, исключили из числа наук, но из ее недр выросла астрономия – наука о звездах и планетах.

В 20 веке астрономия пережила бурное развитие, разделилась на еще более точные науки – астрофизику, космохимию, космологию и космогонию. Наука продвинулась далеко вперед, а успевают ли за ней обычные люди? Что подростки знают о звездах, и интересуются ли вообще звездами? Я слышала такое мнение, что цивилизация Древнего Египта исчезла потому, что знания жрецов слишком оторвались от знаний простых египтян. Не ждет ли и нашу цивилизацию такая же участь? Этот вопрос определяет **актуальность** нашей темы. Узнать, что же знают подростки о космосе и провести увлекательное и познавательное путешествие по звездному небу – **цель** нашей работы. Для достижения цели мы поставили следующие **задачи**:

1. Изучить литературу по данной теме, выбрать и структурировать информацию;
2. Составить увлекательный рассказ по астрономии;
3. Снять ролик по этому рассказу и выставить его в сети Интернет;
4. Провести анкетирование людей, просмотревших ролик и сделать выводы;
5. Смонтировать из зонта модель планетария.

## 1. Небесная сфера

Для навигации мореплавателям, которым предстояло плыть через океан, был лишь один ориентир – звезды. Направления сторон света определяли по движению солнца днем и положению звезд ночью. Чтобы успешно ориентироваться в пространстве, люди стремились построить модель этого пространства, так стали появляться карты Земли и звездного неба. Наблюдая за светилами, ещё халдейцы разделили круг на 360 частей, где одной частью - градусом - было перемещение Солнца на небе на величину его диска. Градус разделили на 60 угловых минут, а минуты на 60 секунд. Из-за этого считается, что этот народ имел шестидесятиричную систему счисления. А по-моему, 360 градусов разделили на 60 и еще 60 потому что так удобно делится – без остатка. А еще это говорит о том, что халдейцы знали, что небо представляет собой сферу, а значит, знали, что Земля – шар.

Первые астрономы обратили внимание, что на звездном небе появляются одни и те же созвездия весной, летом, осенью и зимой. По ним стали определять время [1].

Постепенно в науку вошли такие понятия, как горизонт, эклиптика, небесный экватор. Без этих астрономических понятий невозможно определение точных координат. Греческий ученый Гиппарх в третьем веке до н.э. покрыл всю землю сеткой меридианов и параллелей. Небесная сфера на картах тоже покрылась сеткой, но небесные координаты, аналоги долготы и широты назвались по-другому – прямое восхождение и склонение.

Для точного определения угла светил над горизонтом потребовались специальные инструменты. Для астронавигационных наблюдений использовали квадрант. Более совершенным инструментом стала астролябия, которая была по сути моделью небесной сферы с ее важными точками, кругами, полюсами и осью мира, меридианом, горизонтом, небесным экватором и эклиптикой.

В древности «созвездиями» называли выразительные группы звезд, которые помогали ориентироваться в пространстве и времени.

Несколько тысячелетий известны уже 47 созвездий. Они основаны на мифологии Древней Греции и охватывают область неба, доступную наблюдениям с юга Европы.

В «Альмагесте» Клавдия Птолемея (137г) описано 48 созвездий, преимущественно северного неба (из этих созвездий 47 сохранили свои имена до наших дней, а одно большое созвездие, – Арго, корабль Язона и аргонавтов, – было в XVIII веке разделено на четыре меньших созвездия: Киль, Корма, Паруса и Компас). Остальные современные созвездия были введены в 17—18 веках. В 1922 году в Риме решением I Генеральной ассамблеи Международного астрономического союза был окончательно утверждён список из 88 созвездий, на которые было поделено звёздное небо. Работу по определению новых границ созвездий на небесной сфере выполнил бельгийский астроном Эжен Дельпорт. Международный астрономический союз принял новые границы созвездий на конгрессе в 1930 г. и решил не менять их в дальнейшем. В силу этого решения никто и никогда не имеет права ни вводить новые созвездия, ни отменять имеющиеся.

При взгляде на небо кажется, что все звезды разные, но находятся на одинаковом расстоянии от Земли. На самом деле это только иллюзия, а мы видим проекцию звезд на небесную сферу. Из-за очень большого расстояния до звезд наш глаз не способен различать их удаленность, и все они нам кажутся золотыми гвоздями на хрустальном небесном своде, тогда как в пространстве они могут быть разделены колоссальными расстояниями.. Лишь в 1837-1839 гг., когда впервые были измерены годовые перемещения некоторых звезд, было доказано, что звезды находятся на огромных расстояниях от нас и друг от друга, а небесная сфера является оптическим обманом. Тем не менее, понятие небесной сферы сохранилось в астрономии[1].

## **2. Вращение небесной сферы**

А еще у небесной сферы есть свой прикол. Небесная сфера вращается вокруг воображаемой оси, которая в северном полушарии проходит вблизи  $\alpha$  Малой Медведицы – Полярной звезды - это и есть прикол, северный полярный полюс, то есть точка небесной сферы, которая всегда находится на одном месте, а все звезды вращаются вокруг нее, как на приколе.

Самые знаменитые созвездия - Большая и Малая Медведицы. Как находить Полярную звезду? Откладываем 5 передних стенок черпачка Большого Ковша, и на хвосте Малого Ковша видим неприметную звездочку. Это и есть знаменитый Прикол, именно так называли Полярную звезду в древности славяне.

Но всегда ли Полярная звезда была небесным приколом? Оказывается, нет, и вот почему. Притяжение Солнца и Луны заставляет земную ось покачиваться так же, как покачивается ось наклонившегося быстровращающегося волчка под действием силы тяжести. Это покачивание называется прецессией.

Ось Земли вращается относительно далеких звезд, делая полный оборот примерно за 26 тысяч лет. При этом она описывает окружность радиусом  $23,5^\circ$  с центром в созвездии Дракона. 13 тысяч лет назад полюс мира указывал на Вегу. Дальше титул Полярной поочередно присваивался звездам созвездия Геркулеса. Альфа Малой Медведицы стала полярной звездой примерно в 1100 году, а ближе всего к ней полюс пройдет в 2100 году. Приблизительно в 3200 году полярными станут звезды созвездия Цефей, затем они уступят первенство Денебу и Веге.

## **3. Созвездия**

Земля имеет наклон оси в  $23,5$  градуса, поэтому часть созвездий никогда не заходит за горизонт, а часть заходит и восходит каждые сутки. Но видим мы звезды только ночью, поэтому в зависимости от времени года видны разные созвездия.

### Незаходящие созвездия:

Большая и Малая Медведицы, Кассиопея, Дракон, Жираф, Рысь, Цефей.

Кассиопея - самое узнаваемое созвездие – напоминает букву W - "Трон" царицы Кассиопеи. А рядом - звёздный царь Цефей. Именно здесь находится один из претендентов на звание самой большой звезды в нашей галактике Млечный Путь - Эракис (мю Цефея), он по диаметру в 1650 раз больше Солнца и если бы был помещен на место Солнца, то его радиус находился бы между орбитами Юпитера и Сатурна. Мю Цефея мог бы вместить в себя миллиард солнц и 2,7 квадриллиона земель [2].

Заходящие созвездия: 1) Лебедь. Неофициальное название – Северный Крест. Самая яркая звезда – Денеб (альфа); 2) Лира. Украшена пятой по яркости звездой неба Вега; 3) Волопас. Четвёртая по яркости звезда Арктур; 5) Северная Корона; 6) Геркулес; 7) Персей. Наиболее выделяются Мирфак и Алголь (глаз дьявола, назван так арабами из-за того, что периодически меняет свою яркость); 8) Андромеда; 9) Пегас; 10) Возничий. Самая яркая звезда – шестая по яркости Капелла; 11) Телец. Представляет собой группу не очень ярких звёзд в которой можно определить треугольник с яркой красной звездой Альдебаран (альфа). В районе Альдебарана – звёздное скопление Гиады, а в стороне от него по направлению к Персею – Плеяды, самая яркая – Альциона; 12) Близнецы. В верхней части – яркие звёзды Поллукс (бета) и Кастор (альфа); 13) Орион. Одно из самых ярких и красивых созвездий. В верхней части – Бетельгейзе (альфа) В нижней части – седьмая по яркости Ригель (бета). В этом созвездии много туманностей, и одна из самых интересных Конская голова; 14) Большой Пёс. В левом верхнем углу – самая яркая звезда ночного неба – Сириус. 55 по величине звезда Большого Пса —гипергигант. Является, возможно, самой крупной и одной из самых ярких известных звёзд. Радиус звезды равен от 1800 до 2100 радиусов Солнца, в нем может уместиться почти 25 миллиардов Солнц. Масса звезды оценивается в 30—40 масс Солнца, что указывает на ничтожно

малую плотность звезды в её недрах[3]. 15) Малый Пёс. Самая яркая – восьмая по яркости звезда Процион; 16) Лев. Самая яркая звезда – Регул; 17) Овен; Дева. Самая яркая звезда – Спика; 18) Орёл. Самые яркие звёзды – Альтаир (альфа) и Таразед (гамма); 19) Змееносец.

Есть Большая и Малая Медведицы, а есть Большой и Малый Пёс. В созвездии Большого Пса - самая яркая звезда ночного неба – Сириус. Латинское название звезды Сириус — «Каникула» — означает «маленькая собачка»; римский сенат объявлял дни отдыха в самое жаркое летнее время, когда эта звезда появлялась на утреннем небе; отсюда и происходит слово «каникулы». На Сириус указывает Пояс Ориона. Орион - самое красивое созвездие, главное украшение зимнего и весеннего неба Земли.

Тот же Пояс другим концом указывает на Альдебаран (Глаз Быка-Тельца). Именно к этой звезде был отправлен первый в мире звездолёт «Вояджер» 20 августа 1977 года с посланием землян [4], а в фантастической книге Кира Булычева "Тайна Третьей планеты" именно туда бабушка просит передать внуку Коле большой-большой торт. В переводе Альдебаран означает "следующая за..." - за Плеядами. В славянской мифологии созвездие Плеяд имело древнерусское народное название Стожары (Сто Жар, Jar – одно из написаний Ра: Сто Солнц) [5]. Талмуд утверждает, что в Плеядах около ста звёзд [6]. Как в древности могли знать это, если при хорошем зрении наблюдателя и в отсутствие посторонней засветки неба городским освещением можно различить 10—11 звёзд? Правда современные телескопы позволяют увидеть около 3000 объектов. Интересен и тот факт, что главным методом определения размеров нашей Вселенной является вычисление расстояния, на котором от нас находится созвездие Плеяд. Правда, это не созвездие, а группа звезд (астеризм) в созвездии Тельца.

#### **4. Зодиакальный круг**

Созвездие Телец, в которое входят рассеянные скопления Плеяды и Гиады - это самое главное созвездие, так как воплощают на небе самого



главного бога - Зевса-Громовержца. Это зодиакальное созвездие, входящее в так называемый Зодиак, или «круг зверей». Зодиакальный круг – это путь Солнца, Луны и планет Солнечной системы по небу. В зодиак входит 12 созвездий, хотя на самом деле этот путь проходит через 13 созвездий. Зодиак состоит из 12 равных секторов эклиптики, протяжённостью по 30° каждый. За начало отсчёта этих секторов выбирается точка весеннего равноденствия, то есть точка пересечения плоскости эклиптики с плоскостью небесного экватора, лежащая на небесной сфере. Первый сектор эклиптики (от 0° до 30°) именуется знаком Овна, следующий (от 30° до 60°) — знаком Тельца, далее по порядку идут: Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей и, наконец, Рыбы [7].

Овен - "Царь всех знаков зодиака - номер один! С него и начинается зодиакальный круг, потому что в нем находится точка весеннего равноденствия. Многие зодиакальные созвездия ничем не примечательны, и их трудно найти на небе без тренировки. Я расскажу только о самых замечательных особенностях этих созвездий.

в Раке - Звёздные Врата (зв. скопление Ясли в виде полукруглой цепочки звезд). 55 Рака - звезда с 5 экзопланетами. В 2003 году к ней было отправлено радиопослание жителей Земли внеземным цивилизациям.

Во Льве находится царственная звезда – Регул, с латыни название переводится как «принц». Это, пожалуй, единственное созвездие, совпадающее по очертаниям со своим названием. Славяне называли гриву Льва Серпом.

Дева - самое большое зодиакальное созвездие (а вообще самое большое - Гидра).

В Скорпионе самая горячая звезда Багстар и самая большая зодиакальная - Антарес. Если его сравнить с Солнцем, то красный мега гигант больше по диаметру его окружности в 400 раз, по объему почти в 34 млн раз, а ярче в 65 тыс раз. И благодаря этой яркости, с древних времен он считается путеводной звездой. Его масса составляет всего около 17 масс Солнца.

Соотношение такого большого размера и такой относительно маленькой массы говорит о низкой плотности образующего его вещества.

В Стрельце самые массивные звезды в нашей Галактике - Пион и Пистолет. Точнее, Пион и Пистолет - это названия туманностей, в центрах которых находятся эти 2 самые массивные звезды в нашей Галактике. Звезда Пион в 175 раз массивнее Солнца. А звезда Пистолет - в 150 раз. И хотя объем звезды Пистолет «всего лишь» в 525 тысяч больше объема Солнца, его светимость равна 3 миллионам Солнц. В Стрельце находится центр нашей Галактики, и все 400 млрд звёзд, включая наше Солнце, крутятся-вертятся вокруг центра в проекции на созвездие Стрельца.

Козерог похож на Улыбку.

В Водолее - Кувшин и 4 счастливых звезды – удача удач, удача короля, удача из дома и удача купца.

В Рыбах астеризм "Кольцо Афродиты" - цепочка звёзд, замкнутая в кольцо - главная примета созвездия.

## **5. Изменение вида звездного неба с течением времени**

Самая близкая к нам звезда - альфа Центавра. Не случайно именно здесь происходит действие многих фантастических произведений «Аватар», «гостя из будущего» и др. Центавр – созвездие южного полушария и у нас оно не видно. А вот если бы мы встретились с альфацентаврианами, то мы бы услышали приветствие: "Салют, кассиопеяне!", так как мы не только россияне и земляне, но ещё и кассиопеяне, что если полетим к ближайшей звезде, то увидим наше Солнце в виде самой яркой звезды именно в этом созвездии.

Древние астрономы считали, что вид звездного неба не изменяется с течением времени. В действительности же из-за прецессии Земли вид звездного неба изменяется за период порядка 25 900 лет. Эти изменения происходят настолько медленно, что становятся уловимыми лишь через тысячи лет[8].

## **6. Анкетирование школьников**

Мы попытались исследовать, насколько школьники интересуются астрономией. Для этого мы создали видеоролик (приложение №1) по материалам нашей работы и показали его учащимся школы №2. Составили анкету (приложение №2). В анкетировании участвовали учащиеся 6-7 классов, 98 человек. По результатам анкетирования составлена сводная таблица (приложение №3). Результаты анкетирования показали, что сведения, изложенные в ролике, показались интересными 95% учащихся, узнали что-то новое 100% учащихся, а так же 100% учащихся считают, что астрономию необходимо вернуть в среднюю школу. По результатам опроса оказалось, что до просмотра ролика никто не знал, откуда взялась градусная мера и что такое прецессия, а больше половины не знали, как находить Полярную звезду.

Ролик размещен в сети Интернет по адресу <https://www.youtube.com/watch?v=Jv-aSTxp8Ho&feature=youtu.be>

Для знакомства школьников с картой звездного неба, мы сделали импровизированный планетарий из зонта, на котором изображены основные созвездия, эклиптика, небесный экватор (приложение 4).

### **Заключение**

К сожалению, астрономия исключена из числа наук, изучаемых в школе. Наше исследование показало, что детям очень интересны знания об устройстве нашего мира за пределами Земли, и все они считают, что астрономию необходимо вернуть для изучения в средней школе. Наше исследование продолжается, ролик и анкета будут размещены в социальных сетях и через некоторое время мы получим новые данные, уже среди взрослого населения.

За время работы над этой темой я многое узнала и многому научилась. Я научилась работать с разными программами, проводить анкетирование и обрабатывать его результаты. Я поняла, какой безграничный и интереснейший мир открывает нам звездное небо!

## Литература:

1. Звездное небо наших предков. Код доступа  
<http://www.dunmers.com/?p=2312>
2. Мю Цефея. Код доступа:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8E\\_%D0%A6%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8E_%D0%A6%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%8F)
3. Самая большая звезда во вселенной. Код доступа  
<http://www.uznayvse.ru/interesting-facts/samaya-bolshaya-zvezda-vo-vselennoy.html>
4. Послание землян в космос. Код доступа  
<http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/america/1978/263-poslan.html>
5. Какое звездное скопление в народе называют Стожарами. Код доступа:  
<http://www.big20.net/astronomiya-i-astrofizika/kakoe-zvezdnoe-skoplenie-v-narode-nazivaiut-stozharami>
6. Плеяды (звездное скопление). Код доступа:  
<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/104004>
7. Знаки зодиака. Код доступа: <https://vgoroskope.ru/astrology/znaki-zodiaka>)
8. Картина звездного неба тысячи лет назад. Код доступа  
[https://yandex.ru/images/search?img\\_url=http%3A%2F%2Fgigabaza.ru%2Fimages%2F48%2F94785%2Fdb753f0.png&\\_id=1455396258306&p=3&text=%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B0%20%D1%82%D1%8B%D1%81%D1%8F%D1%87%D0%B8%20%D0%BB%D0%B5%D1%82%20%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%B4&noreask=1&pos=92&rpt=simage&lr=11273](https://yandex.ru/images/search?img_url=http%3A%2F%2Fgigabaza.ru%2Fimages%2F48%2F94785%2Fdb753f0.png&_id=1455396258306&p=3&text=%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B0%20%D1%82%D1%8B%D1%81%D1%8F%D1%87%D0%B8%20%D0%BB%D0%B5%D1%82%20%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%B4&noreask=1&pos=92&rpt=simage&lr=11273)