ОХОТА НА СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ

Окружающий мир

Выполнил: *Бельский Евгений Павлович*

учащийся 1-а класса

МБОУ СОШ №8 с углубленным изучением отдельных предметов

г. Пушкино

Руководитель: *Апетьян Елена Васильевна*

учитель начальных классов, заместитель директора по УВР

Введение

На нашей планете очень много красивых природных явлений: снегопад, шторм, звездопад, закат, рассвет. Я считаю, что самое удивительное из них – полярное сияние, которое возникает на полюсах Земли. Мне очень хотелось увидеть это явление природы. Так как южный полюс от нас далеко, я заинтересовался северным полюсом. Оказалось, что относительно рядом с Москвой находятся места, где можно наблюдать северное сияние. Мой выбор пал на так называемую столицу Арктики, а именно Мурманск. Он находится всего в 2,5 часах полета на самолете от Москвы. Сейчас, когда границы закрыты из-за эпидемии, и путешествия по России как никогда актуальны, куда ещё отправиться на охоту за северным сиянием, как ни в самый большой город за полярным кругом на берегу Кольского залива?!

Предлагаю в своей работе ознакомиться с природой этого удивительного явления – как образуются и из-за чего возникают всполохи; какие виды и формы северного сияния бывают, рассмотреть факторы, влияющие на успешный поиск так называемой Авроры Бореалис. А также я хочу поделиться своим личным опытом охоты на это чудо природы. Известно, что северное сияние постоянно возникает рядом с нашей планетой, в любое время года, дня и ночи. Однако наблюдать его можно ограниченное количество времени. Так почему же мы его видим не всегда? Об этом я хочу рассказать в своей работе.

Главная моя цель – познакомить людей с северным сиянием, заинтересовать этим чудом природы. Многие думают, что наблюдение за волшебным свечением – это что-то нереальное и несбыточное. Давайте познакомимся поближе с авророй и поймем, что она ближе, чем кажется.

Что такое северное сияние?

Существует множество разнообразных легенд о происхождении северного сияния. Беломорские поморы считают, что самый главный и старший олень пробегает по небу и зажигает аврору своими рогами. Эскимосские племена верили, что небесное свечение - души умерших людей. В средние века полярные сияния считались предвестниками войн, голода, эпидемий, других больших катастроф. А на Руси сияния называли пазорями или сполохами – от слова «зоря» и от слов «полошить» (тревожить).

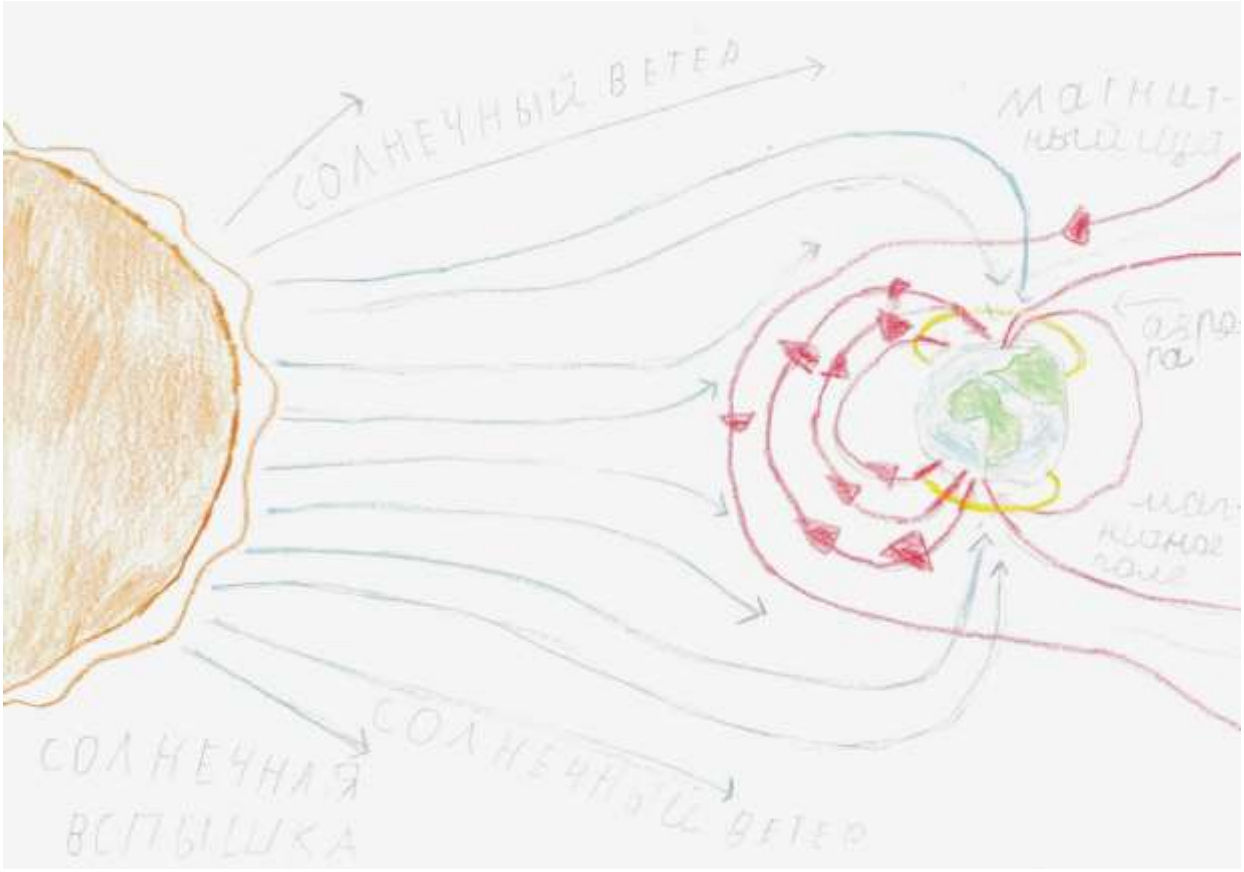
В наши дни учёные уже дали объяснение явлению полярного сияния. Аврора – это светящиеся полосы, появляющиеся на небе в полярных регионах. Полярное сияние вызывают заряженные частицы солнечного ветра, который быстро летит на нашу планету и попадает в верхние слои её атмосферы. Из-за защитного экрана Земли большинство частиц пролетает, но некоторые, войдя во взаимодействие с магнитном полем планеты, сталкиваются с земными газами и заставляют их светиться! Структура магнитного щита на полюсах такова, что заряженные частицы солнечного ветра могут достигать слои атмосферы Земли в полярных районах. Именно поэтому в северных и южных широтах можно наблюдать полярные сияния.

Для лучшего понимания происхождения этого удивительного явления, рассмотрим рисунок.

За пределами солнечного диска видна корона солнца. Это светящееся облако паров. Оно состоит из плазмы (электронов и ионов). Солнечный ветер непрерывно истекает из солнечной короны в окружающее космическое пространство, несет заряженные частицы к нашей планете.

В центре Земли находится металлическое ядро. Благодаря нему вокруг нашей планеты возникает магнитное поле. Это поле притягивает заряженные

частички солнечного ветра и одновременно защищает нас от солнечного излучения. Если бы не было магнитного щита, всё живое на нашей планете погибло бы.



На рисунке видно, что частицы солнечного ветра движутся вдоль линий магнитного поля Земли по направлению к полюсам. Там они попадают в верхние слои атмосферы, сталкиваются с частицами воздуха, возбуждают их, заставляя светиться. Именно так возникает полярное сияние.

После столкновения (ионизации) заряженных частиц солнечного ветра с кислородом, происходит образование фотонов, излучающих свет определенного цвета – зеленый или оранжево-красный. Если же происходит столкновение с частицами азота, тогда мы можем наблюдать свечение синего или фиолетового оттенка. Эти цвета достаточно редкие, возникают только при высокой солнечной активности в нижних слоях атмосферы.

Полярные сияния поражают разнообразием форм, быстрой изменчивостью и подвижностью. Основные формы полярных сияний:

1. Спокойная однородная дуга или полоса.

Сияние простирается через весь небосвод и имеет форму прямой или несколько изогнутой линии. По длине могут достигать более 1000 км. В спокойных условиях однородная дуга – основная форма свечения в зоне полярных сияний. Чем больше энергия потока электронов, тем интенсивнее свечение. По мере наступления возмущения спокойные дуги полярных сияний теряют свою правильную геометрическую форму и превращаются в формы, похожие на спирали и вихри.

Фотография из личного архива

2. Лучи полярных сияний.

Представляют собой узкие пучки света длиной от нескольких десятков до нескольких сотен километров. Они возникают либо отдельно друг от друга, либо целыми связками. Когда лучи полярных сияний наблюдаются над головой, то они смотрятся как своего рода корона.

Фотография с сайта **strangesounds.org**

3. Неправильные святящиеся пятна.

Лучи полярных сияний видны в сочетании с полосами и дугами полярных сияний. Само название их говорит об их неправильной форме. Как правило, наблюдается одновременно много таких пятен.

Фотография из личного архива

4. Большие однородные светящиеся пятна.

Однородные светящиеся поверхности занимают большую часть небосвода и имеют вид довольно постоянного свечения, которое чем-то напоминает вуаль. Эту форму свечения называют ещё фоновым свечением.

Фотография из личного архива

Факторы, влияющие на успешный поиск сияния

Несмотря на то, что явление полярного сияния происходит постоянно, но, чтобы увидеть его невооруженным взглядом, нужны определенные условия. Рассмотрим основные из них:

- Солнечная активность, солнечные вспышки (Bt). Именно этот показатель определяет степень возмущённости магнитосферы, частоту бурь, их интенсивность и закономерности появления полярных сияний. Основные области, с которыми связывают проблему солнечной активности – это солнечные пятна, от которых идет наибольший поток заряженных частиц (солнечного ветра). Другими словами, когда солнечное пятно направлено в сторону Земли, вероятность наблюдения северного сияния будет выше. Долгоживущие пятна могут наблюдаться несколько раз, т.е. в течение нескольких периодов вращения Солнца. На широте Мурманска солнечное пятно появится снова через 29 дней (за этот период Солнце обернётся). Значит, пока на Солнце «живет» пятно, каждые 29 дней мы будем наблюдать повышенную солнечную активность. Так можно прогнозировать вероятность солнечной вспышки: посмотреть дату предыдущей высокой активности, отсчитать 29 дней и снова получить вероятные даты повышенной интенсивности солнечного ветра. Кроме того, ученые выяснили

закономерность: каждые одиннадцать лет количество бурь на Солнце достигает пика, а потом процесс идет на спад. В 2025 году ожидается период наибольшей солнечной активности, а значит и вероятность наблюдения полярных сияний будет намного выше.

- Направление межпланетного магнитного поля (Bz). Когда это направление ориентировано на юг (принимает отрицательное значение), оно будет соединяться с магнитосферой Земли, которая всегда указывает на север, образовывать по аналогии с магнитом вихрь, активно загоняя частички солнечного ветра к полюсам. Чем меньше значение Bz, тем больше вероятность увидеть северное сияние.

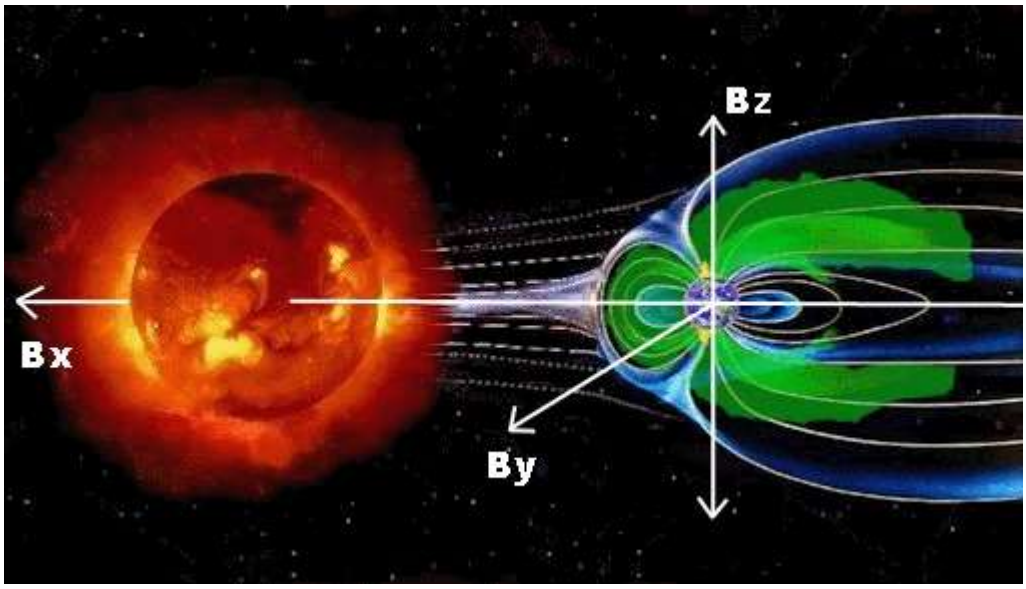


Рисунок с сайта spaceweatherlive.com

- Метеорологические условия, а именно – облачность. Даже самое яркое сияние мы можем не увидеть, когда небо скрыто плотным слоем облаков. Когда идет снег или дождь, небо также сильно затянуто – аврору тоже не увидеть. Чтобы снизить фактор облачности, важно выбирать универсальную точку отправления на охоту за северным сиянием. Например, Мурманск. Если в Мурманске или окрестностях облачно, можно посмотреть прогноз и поехать в разные направления – в сторону Норвегии, Териберки или Санкт-Петербурга. Таким образом можно расширить территорию поиска и если в одном направлении небо затянуто, поискать безоблачные участки в другом.

- Освещенность. Если северное сияние достаточно сильное, а небо безоблачное, аврору можно увидеть и в городе. Но такая удача бывает не всегда. Для повышения фактора наблюдения сияния, нужно темное время суток и удаленность от городской засветки. Ведь в городах даже ночью присутствует освещение – фонари, подсветка достопримечательностей, свет от фар транспорта и т.д. Если отъехать от города на достаточное расстояние, небо будет тёмным и вероятность увидеть сияние выше. Именно поэтому северное сияние нельзя наблюдать во время полярного дня, в период в мая по июль – слишком светло.

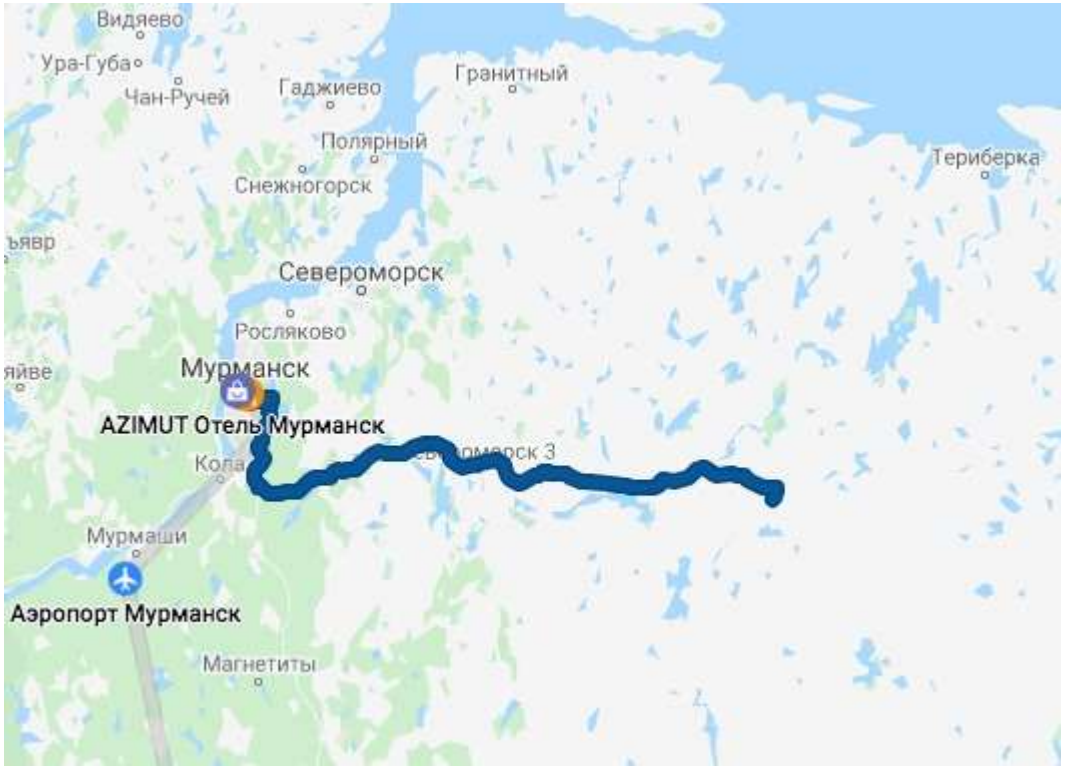
Учесть все факторы успешной охоты на северное сияние достаточно сложно. Но сейчас существует множество различных приложений, объединяющих все условия. В своей охоте мы пользовались одним из них. Вот, например, так выглядит вероятность наблюдения авроры 29.11.2020 в г. Пушкино Московской области.

Видно показатели скорости (speed) и плотности (density) солнечного ветра. Они в среднем диапазоне. Направление межпланетного магнитного поля (Bz) слабо отрицательное, солнечная активность (Bt) в среднем диапазоне. Облачность повышена. Совокупный индекс Kp на текущее время низкий – всего лишь 3, а через час и того меньше. С учетом географического положения, вероятность наблюдения за северным сиянием над головой (overhead) и на горизонте (horizon) составляет 0%.

Личный опыт охоты на северное сияние

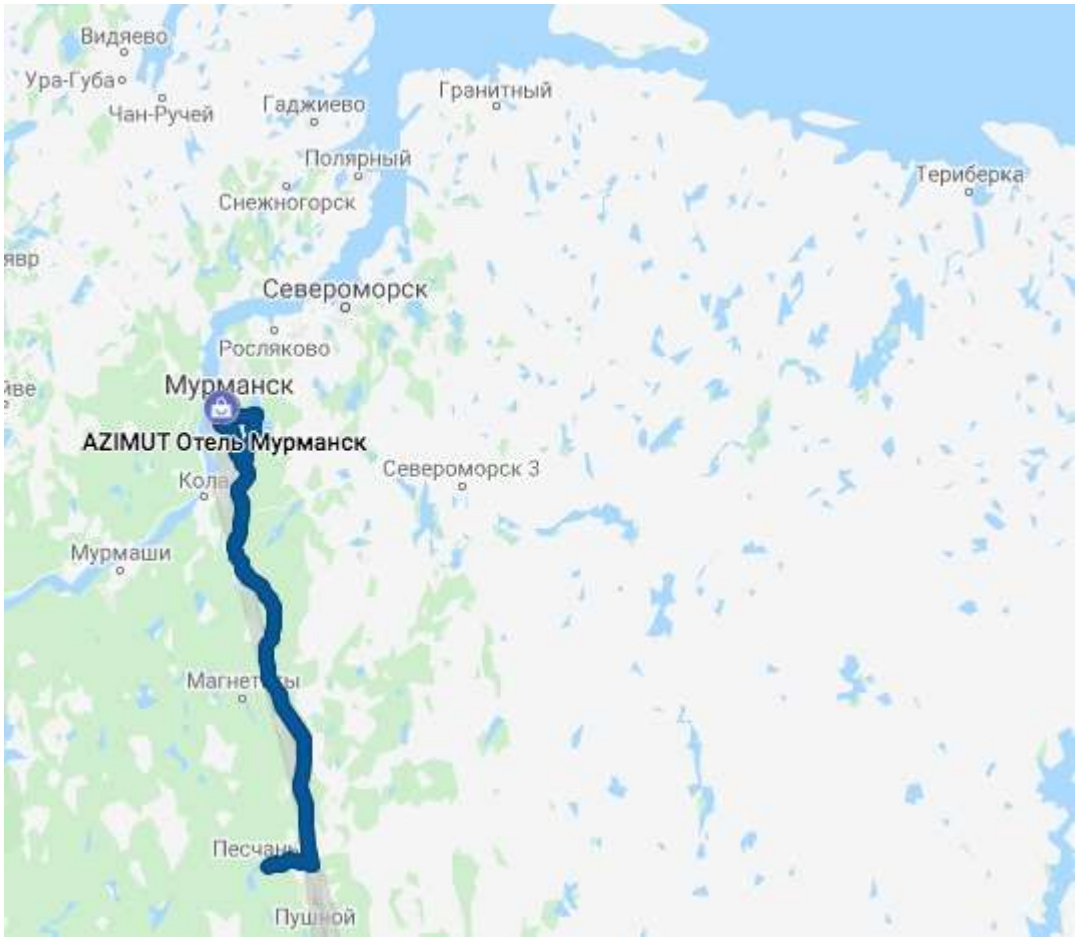
Для успешной охоты на северное сияние рекомендуется приезжать за полярный круг на несколько дней. Так вероятность увидеть аврору становится выше. Мы ездили на поиски этого чуда природы дважды.

В первый день прогноз был не очень благоприятный. Солнечная активность ожидалась высокой, т.к. мы приехали в период через 29 дней после последней большой вспышки в сентябре 2020г., но небо было затянуто облаками. Выехали 22.10 в 22.00 из Мурманска в сторону Териберки, ехали 2 часа до начала грунтовой дороги на этот приморский посёлок.



Мы рассчитывали, что сильный ветер вблизи Баренцева моря прогонит облака и появится чистое небо. Ветер действительно усилился, однако ожидания не оправдались – началась сильная метель. Прождав 1,5 часа, мы поняли, что непогода только усиливается и повернули назад.

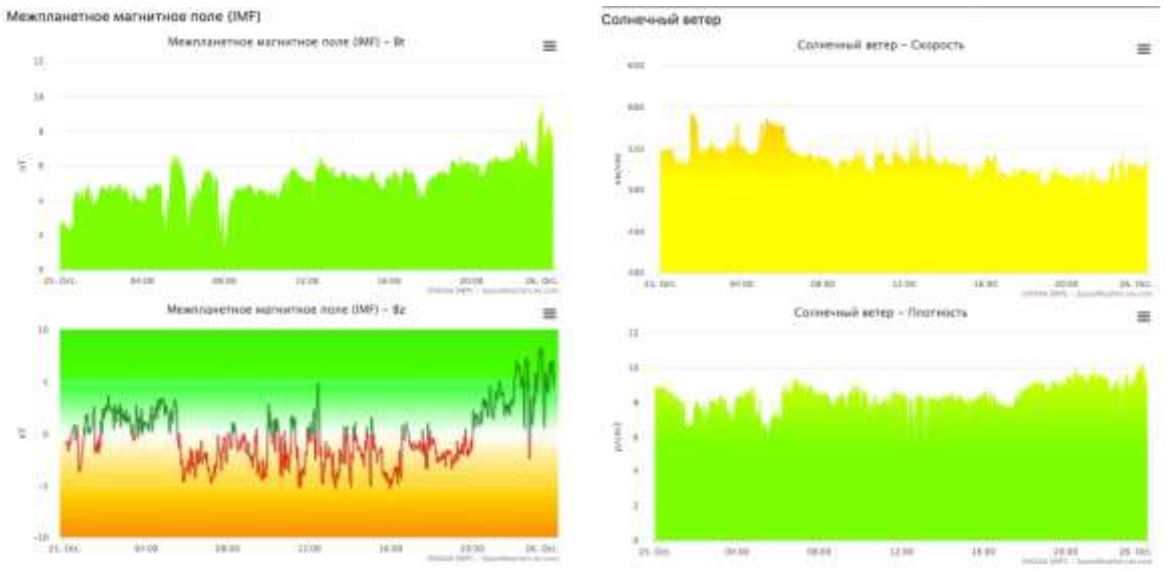
Второй опыт оказался намного более успешным. Мы переждали в Мурманске три дня метели и низкой видимости, и вот 25.10 буря стихла. Все показатели по мобильному приложению – помощнику по поиску северного сияния - были достаточно хорошими. Осталось лишь найти безоблачное небо. В этот раз мы решили отъехать не очень далеко за город в лес в сторону Санкт-Петербурга.



По дороге недалеко от поселка Песчаный стали появляться окна в небе и, наконец, оно очистилось от облаков. Мы стали ждать. Сначала на горизонте появились белые полосы, похожие на облака. У охотников на северное сияние есть верный способ, как определить северное сияние – нужно навести объектив фотоаппарата на потенциальное свечение и посмотреть окрас. Мы так и сделали. На фотографии белые полосы окрасились в зеленоватый цвет, так стало понятно, что это аврора и есть. Но без аппаратуры зрелище было не очень интересное. Спустя примерно 30 минут сияние стало разгораться. Сначала полосы увеличивались, потом появился зеленоватый оттенок, затем можно было наблюдать вихри и изгибы. Конечно, через объектив фотоаппарата сияние было намного ярче, но и без техники смотреть стало интереснее. И вот наконец нам повезло! Сияние резко разгорелось, заплясало, затанцевало, загорелось зелёно-красными цветами. Активное невероятное свечение длилось только пару

минут, но все наши усилия точно стоили того, чтобы увидеть Аврору Бореалис!

Обратимся к приложению по поиску сияния. Во время самых активных всполохов показатель межпланетного магнитного поля (Bz) ближе к 22-00 резко отскочил вниз. При этом интенсивность солнечного ветра (скорость и плотность) сохранялась на достаточно высоком уровне. Это и обеспечило нам успешную охоту на сияние.



Заключение

В работе подробно изучено происхождение северного сияния, его формы, даны рекомендации по его поиску и наблюдению, условия для успешной охоты. Мною была проанализирована различная литература для обобщения теоретических знаний, изучены мобильные приложения по поиску сияния, интернет-ресурсы.

Также был подробно описан личный опыт охоты на Аврору Бореалис, как успешный, так и неудачный. Возможно, полученные знания помогут новым охотникам на северное сияние поймать это чудо природы. Наблюдение за северным сиянием нельзя описать словами, это надо обязательно увидеть. При удачном стечении обстоятельств и с учетом полученных рекомендаций, каждый сможет повторить мой опыт.

Я очень надеюсь, что после прочтения моей работы, кому-то ещё захочется поехать на охоту на северное сияние!

Список использованной литературы и источников.

1. Барбара Вельцель, Кристиан Шрёдер «Большая иллюстрированная энциклопедия в вопросах и ответах», 2009г., изд. «Ридерз Дайджест», 352 стр., ISBN 978-5-893-55344-4
2. Максименко О.Л. «Легенда о северном сиянии», 2016г.
3. Марк Гарлик «Иллюстрированный атлас вселенной» 2011г., изд. «Ридерз Дайджест», 128 стр., ISBN 978-5-89355-485-4
4. Мизун Ю.Г. «Полярные сияния» 1983 г., изд. «Наука», 136 стр.
5. Теа Фельдман «Космос» 2017г., изд. «Эксмо», 64 стр., ISBN 978-5-699-61523-0