

**Муниципальное бюджетное учреждение
«Рабочееостровская средняя общеобразовательная
школа»
Кемского района Республики Карелия**

Северное сияние

**Выполнил: Ильин Даниил, ученик 11 «А» класса
Учитель физики: Бухалова Марина Николаевна**

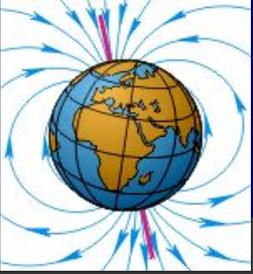
Рабочееостровск, 2013

Цель исследования:

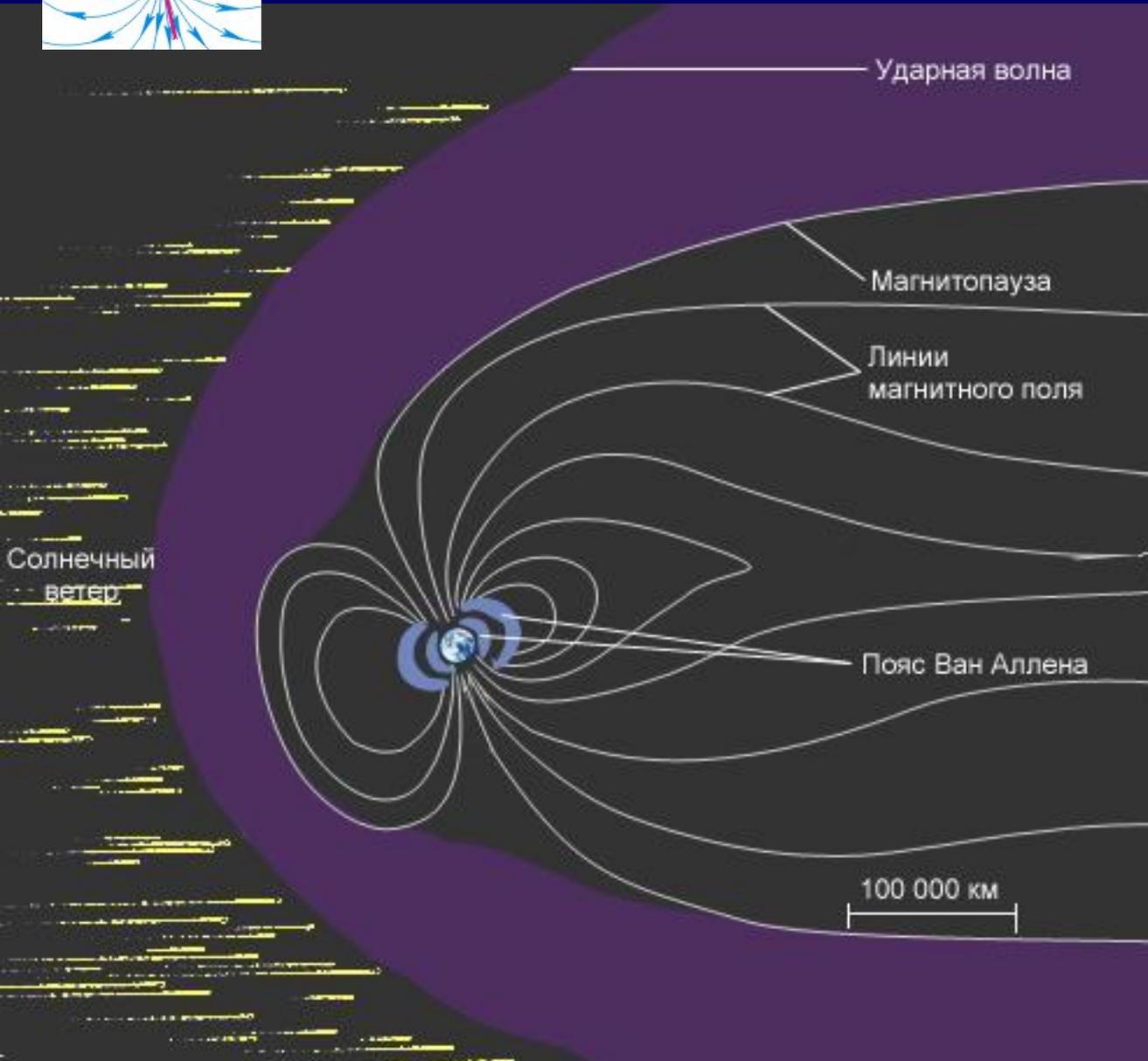
- Выяснить, что такое северное сияние и какова природа его происхождения



- **Северное сияние** или **полярное сияние** – свечение верхних слоев атмосферы планет, обладающих **магнитосферой**, вследствие их взаимодействия с заряженными частицами **солнечного ветра**.
- **Магнитосфера** – область пространства вокруг планеты или другого намагниченного тела.
- **Солнечный ветер** – поток ионизированных частиц, истекающий из солнечной короны со скоростью 300-1200 км/ч .



Магнитосфера Земли



- **Солнечный ветер** – ПОТОК заряженных частиц, идущих от Солнца
- **Магнитопауза** – граница магнитосферы
- **Пояс Ван Аллена** – движущиеся от полюса к полюсу электроны (верхний пояс) и

Формы северных сияний

- **1. Лентообразные сияния** - в виде дуг и полос. Дуги напоминают арку с правильным, резко очерченным нижним краем, иногда они тянутся через весь небосвод. Если нижний край сияния неправильный, то форма называется полосой.
- **2. Диффузное сияние** - спокойное сияние в виде пятен или вуали. Пятна имеют нечеткие края, они похожи на облака, освещенные луной, белесоватого цвета, иногда красноватого. Вуаль - это бесформенное свечение, которое охватывает большую часть неба.
- **3. Лучистые сияния** - изолированные узкие лучи, или пучки лучей, или ряд параллельных лучей, образующих как бы сплошную полосу, напоминающую колеблющийся занавес (драпри). Цвет обычно зеленоватый или желто-зеленый, короткие лучи бывают красноватыми или фиолетовыми.

Лентообразно



Диффузное сияние



25 сентября
2002 г.
(подмосковье
)

Лучистое сияние



Аляска

Параметры северного сияния

Высота сияний	от 70 км до 1000км
Протяженность	до 3000 км
Ширина	до нескольких сот метров
Продолжительность	от десятка минут до суток

Цвета северного сияния

- Свечение **зеленых линий** кислорода обусловлено излучением возбужденных атомов на высотах до 150 км, в состояниях с длинами волн 557.7 нм.
- **Красные линии** кислорода - 630 и 636.4 нм излучаются на высотах 150 - 400 км
- Ионизированные молекулы азота излучают при 391.4 нм – ультрафиолет, 427.8 нм - фиолетовый и 522.8 нм - **зелёный** цвета.

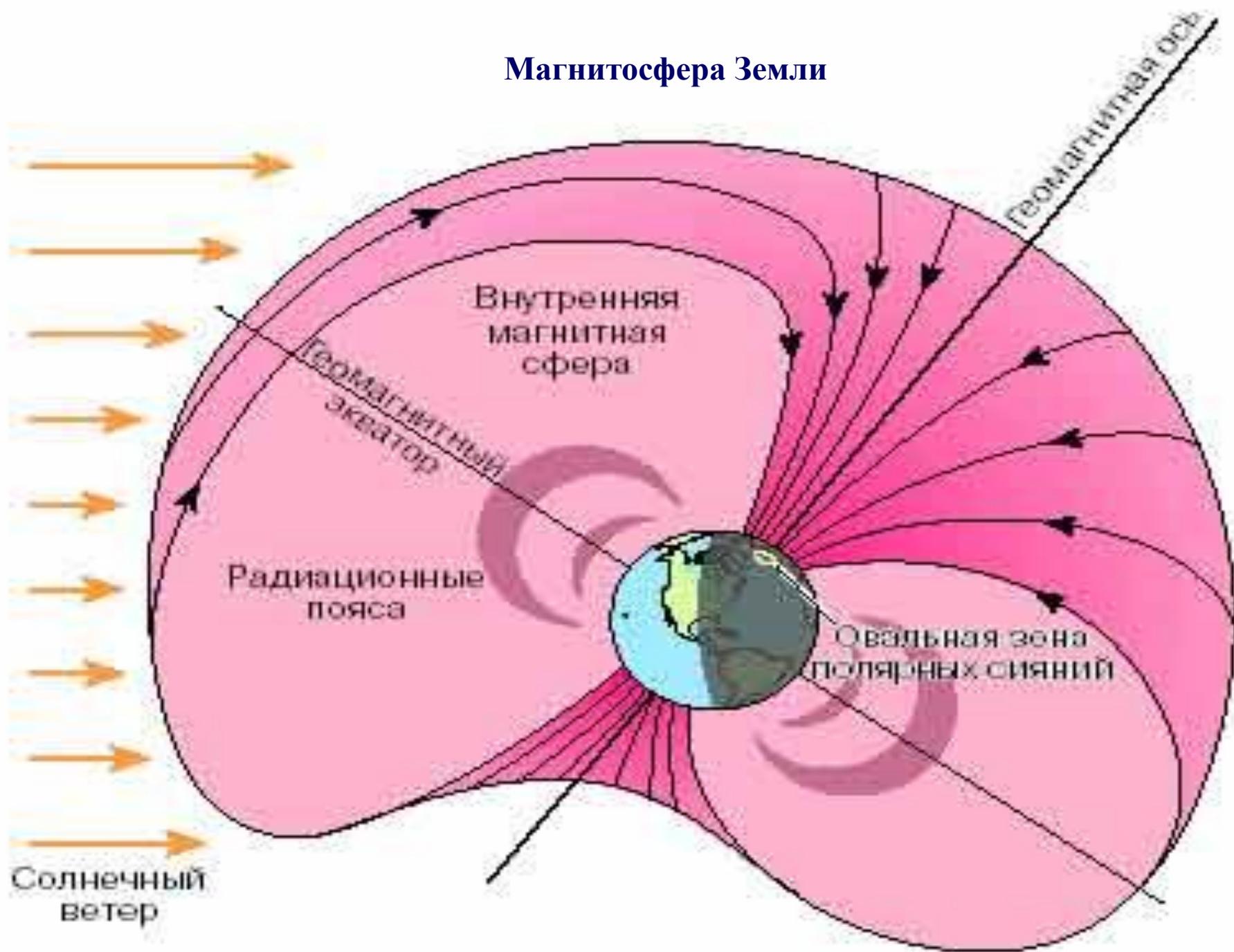
Зависимость цвета северного сияния от высоты



Природа полярных сияний

- Полярные сияния возникают вследствие бомбардировки верхних слоёв атмосферы заряженными частицами, движущимися к Земле вдоль силовых линий геомагнитного поля из области околоземного космического пространства - **авроральные течения**, называемой плазменным слоем.
- Проекция плазменного слоя вдоль геомагнитных силовых линий на земную атмосферу имеет форму колец, окружающих северный и южный магнитные полюса - **авроральные овалы**.

Магнитосфера Земли



- При столкновении энергичных частиц плазменного слоя с верхней атмосферой происходит возбуждение атомов и молекул газов, входящих в её состав.
- Излучение возбуждённых атомов в видимом диапазоне и наблюдается как полярное сияние.
- В спектре полярных сияний Земли наиболее интенсивно излучение основных компонентов атмосферы - азота и кислорода

- **Полярные сияния** можно создать **искусственно** и затем изучать.
- Этому был посвящен, например, советско-французский эксперимент **АРАКС**, проведённый в 1975 году.
- С острова Кергелен на ракетах «Eridan» был запущен советский ускоритель заряженных частиц.
- На высоте нескольких сот километров ускоритель испускал электроны, которые под действием магнитного поля Земли преодолевали за несколько секунд расстояние до ста тысяч километров и вызывали различные явления над **Архангельской областью**, которые регистрировались и изучались

Небо над Архангельской областью

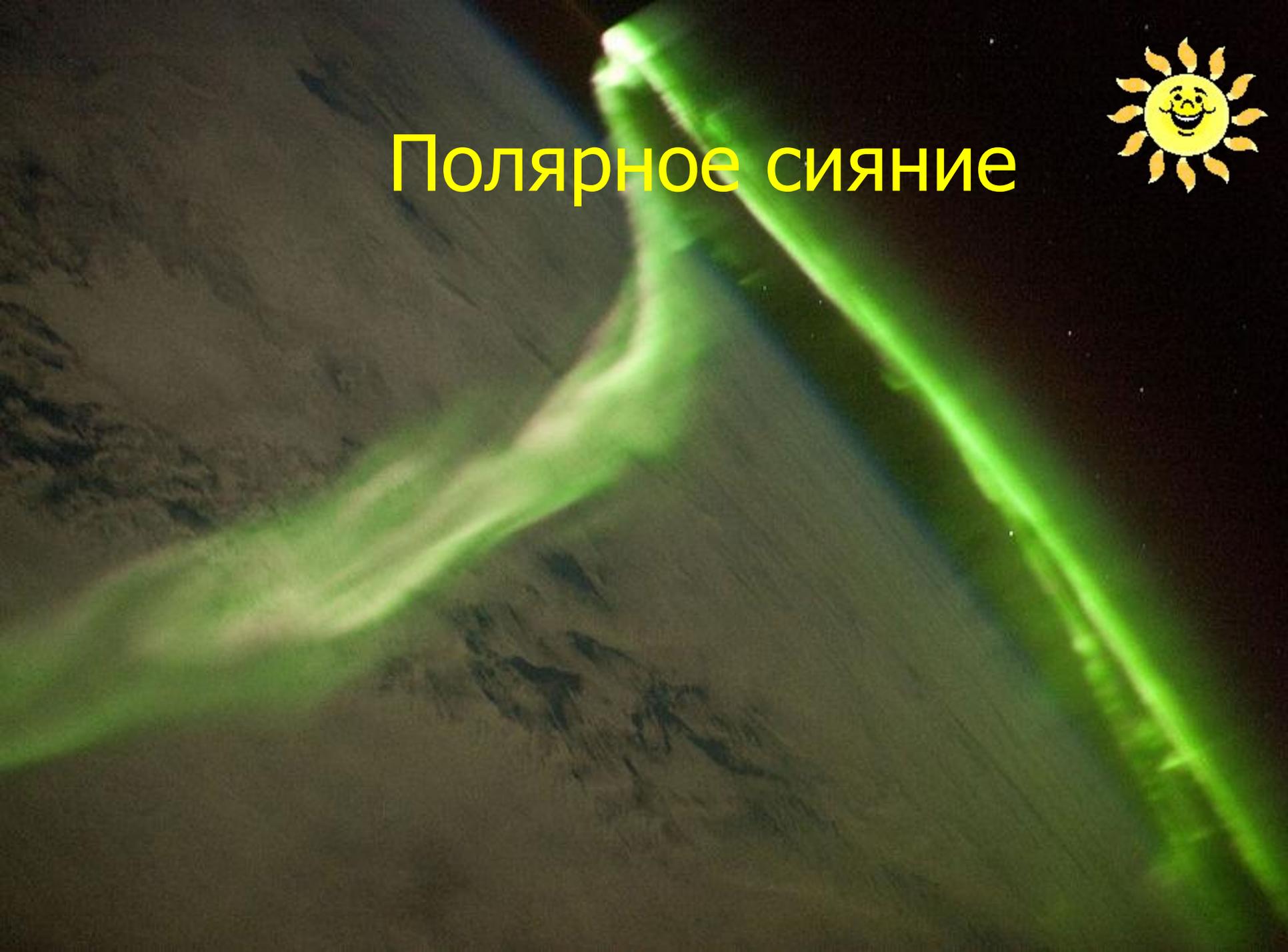


■ Советско-французский эксперимент АРАКС, проведённый в 1975 году.

Искусственное полярное сияние. Аляска, США



Полярное сияние

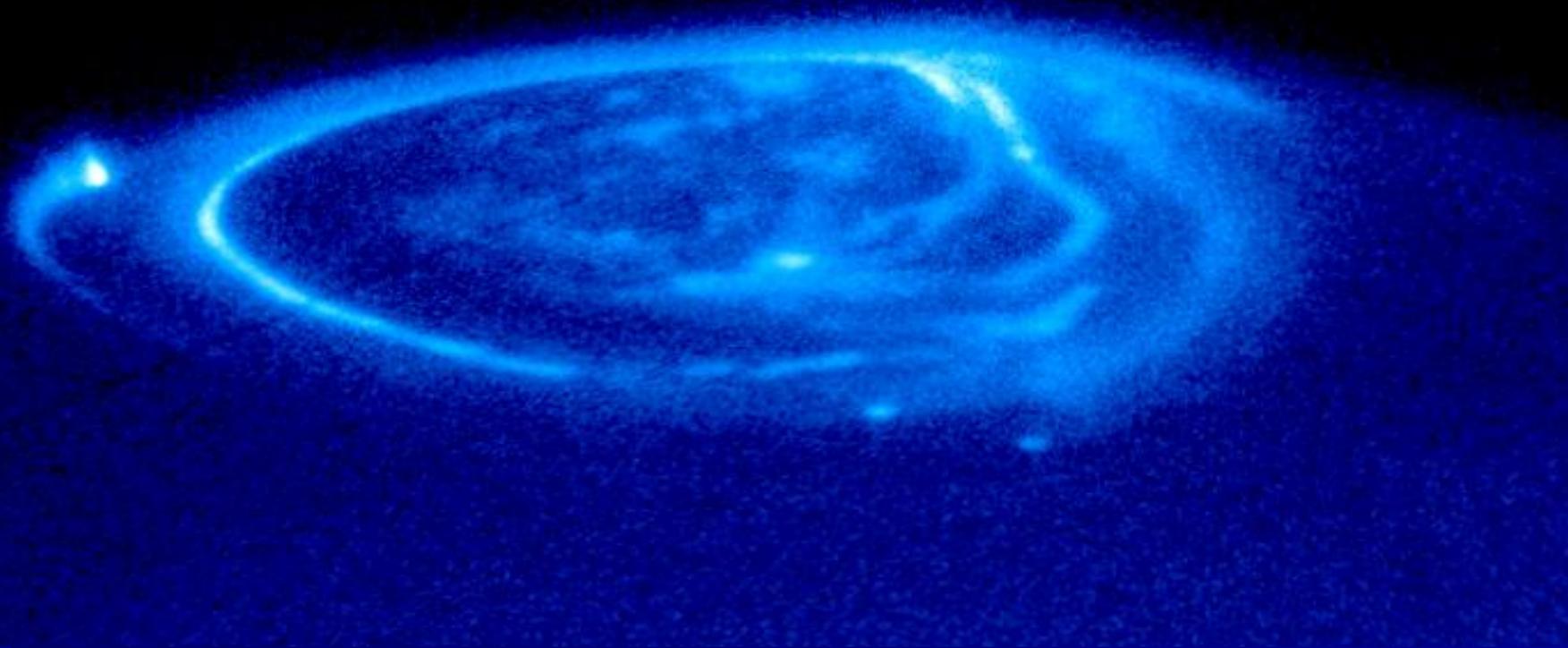


Полярные сияния других планет Солнечной системы!



- **Магнитные поля планет-гигантов Солнечной системы значительно сильнее магнитного поля Земли, что обуславливает большой масштаб полярных сияний этих планет**
- **Особенностью наблюдений планет-гигантов является то, что они обращены к наблюдателю освещённой Солнцем стороной и в видимом диапазоне их полярные сияния теряются в отражённом солнечном свете.**
- **Однако благодаря высокому содержанию водорода в атмосфере получены чёткие изображения полярных сияний этих планет.**

Полярное сияние на Юпитере, снимок в ультрафиолете

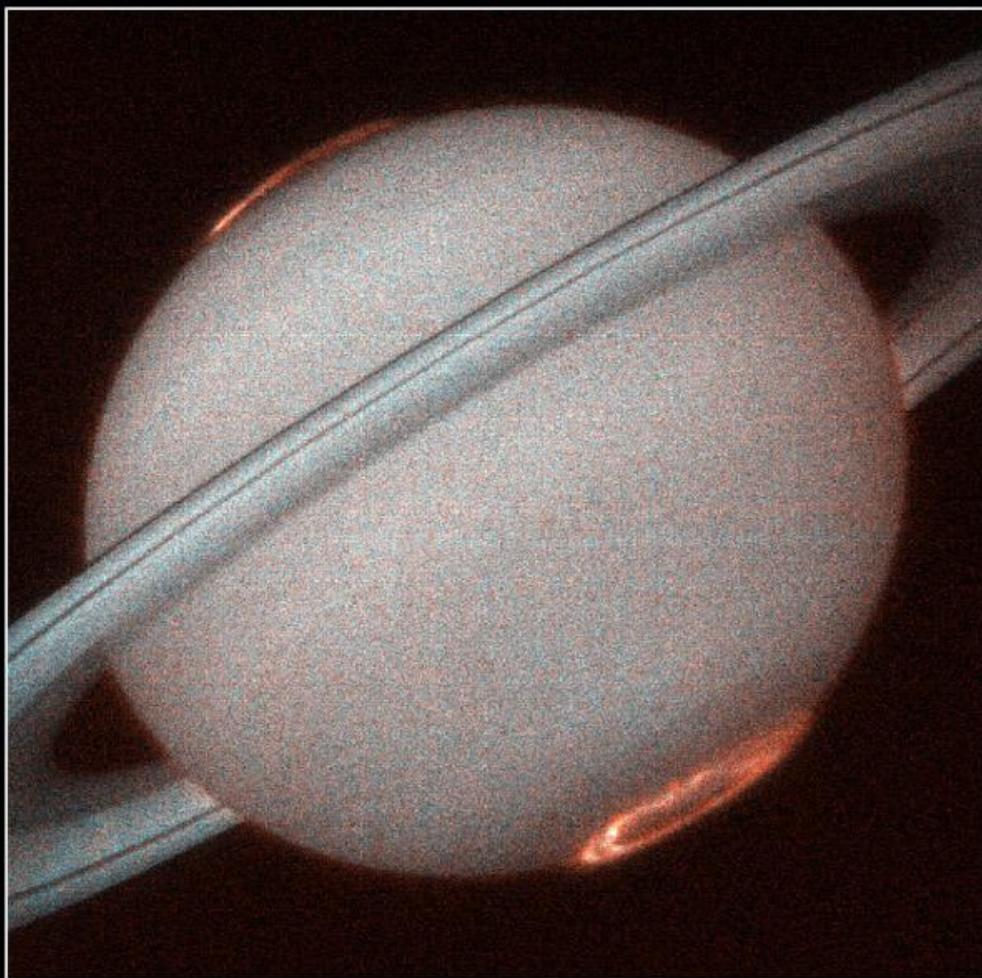


Полярное сияние Юпитера



- Космический телескоп Хаббл показывает принятое им ультрафиолетовое излучение.
- На снимке видно полярное сияние на Юпитерских полюсах.
- Эти изображения с высоким разрешением показывают вызванное полярным сиянием свет, растягивающийся на нескольких сотен километров вдоль Юпитера.

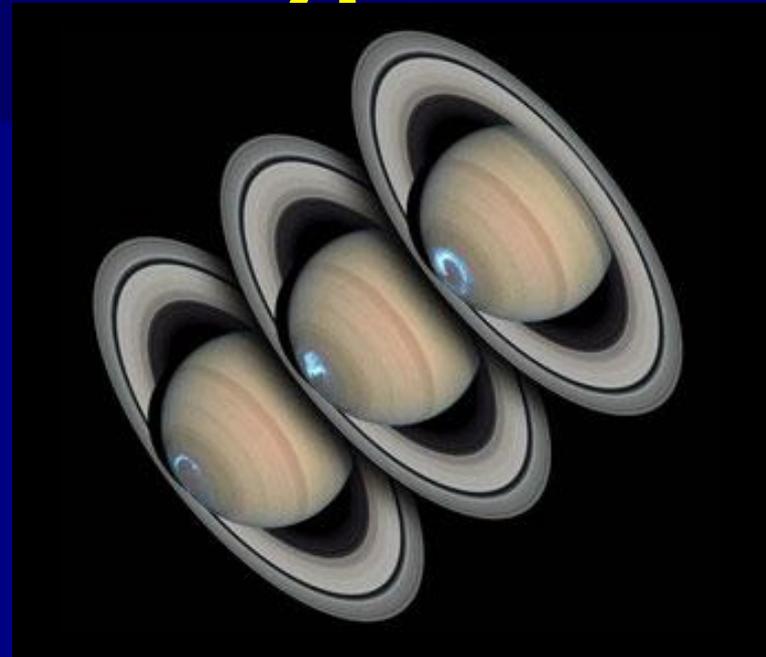
Полярное сияние Сатурна



Saturn Aurora

HST • STIS

PRC98-05 • ST Sci OPO • January 7, 1998 • J. Trauger (JPL) and NASA



Полярное сияние на Сатурне. Фотография, сделанная телескопом Hubble в ультрафиолетовых лучах, наложена на изображение планеты в видимом

Полярное сияние на Марсе



Полярное сияние - частое явление на Марсе, несмотря на то, что сильного магнитного поля и радиационных поясов у

Каковы же причины северного сияния?

- Все достаточно просто.
- Ни для кого не секрет, что наша планета есть не что иное как большой магнит.
- У любого магнита есть силовые линии, которые направлены из северного полюса к южному.
- Такие линии Земли называют геомагнитными, и они образуют геомагнитный слой.
- Есть еще околоземный слой, который ученые называют плазменным.
- Плазменный слой, проецируясь на геомагнитный слой Земли, образует кольца, которые окружают северный и южный полюса.
- И в этих самых местах частицы плазменного слоя атакуют геомагнитный слой.
- При столкновении частиц происходит выход энергии в виде вспышки.
- Множество таких вспышек и образует северное сияние!

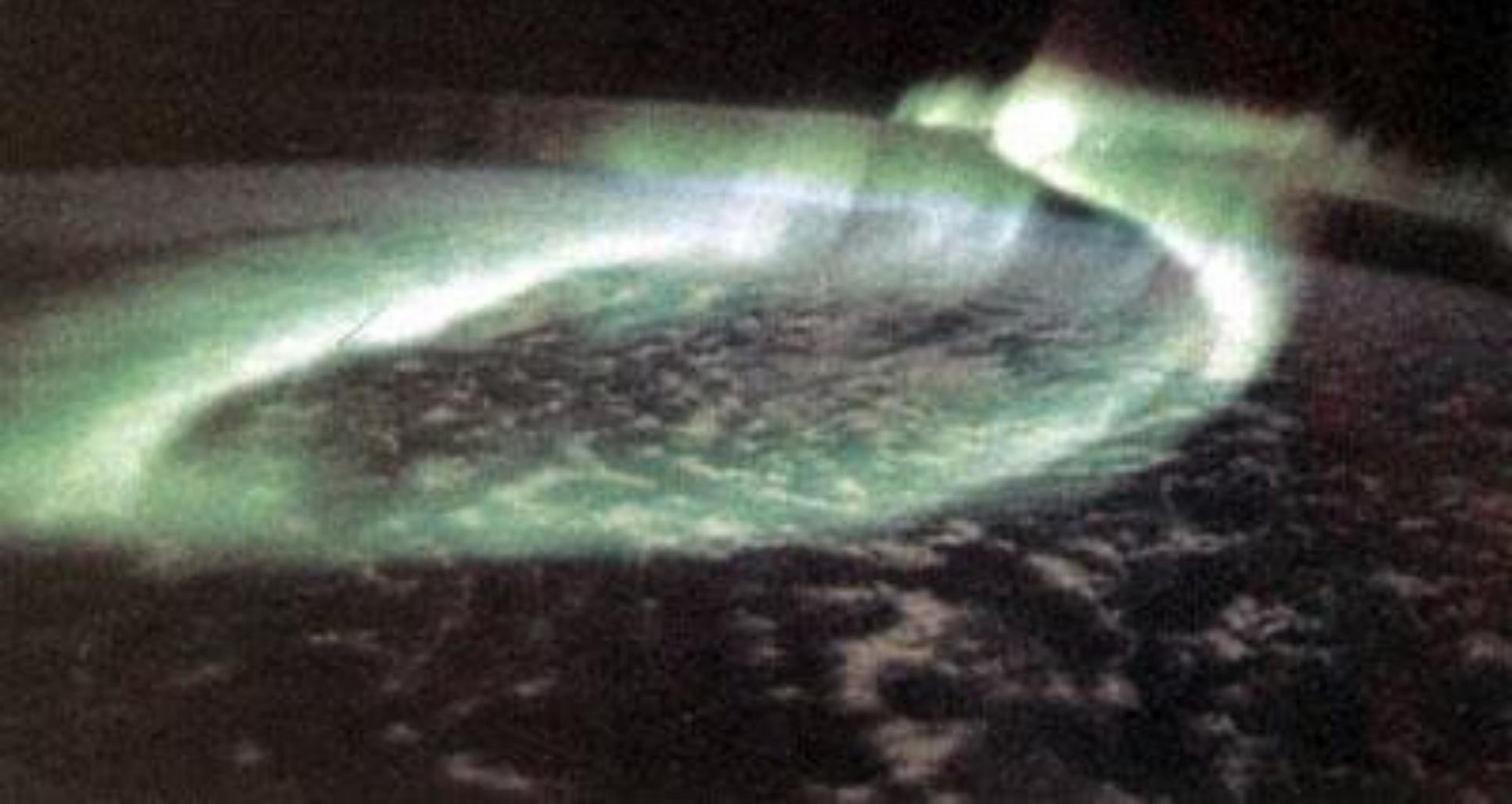


Полярное сияние над Висконсином признано одним из самых красивых из наблюдавшихся ранее. Оно было такой силы, что видно даже его отражение в воде. Впечатляющие полосы сияния развернулись веером над западной частью Северной Америки после солнечной вспышки, произошедшей 8 ноября 2004г.



Аляска

- Полярное сияние с борта корабля «Space Shuttle»





Эта фотография была сделана экипажем Международной космической станции 31 августа 2005 г. В кадр попали северное полярное сияние и огни городов Скандинавии. На снимке также видна яркая Луна. Яркая точка справа от нее - это Сатурн.

- 
- Полярное сияние на Карельском перешейке (восточная часть неба)















■ Южное полярное сияние



- Южное полярное сияния







Северное сияние в Рабочеостровске

Как будто всё мне вдруг приснилось
Сияньем северным явилось,
Одно из красочных чудес
Стоит огромный белый лес,

А над вершиной великанов
Подобно беленьким курганам,
Цветная радуга кругами
Как фонари под облаками,

Над синим небом, под шатром
Цветы разбросаны кругом,
Здесь мириады тонких линий
В мерцанье жёлтых, красных, синих



A night sky photograph featuring a vibrant aurora borealis in shades of green and purple. A faint, multi-colored arc, resembling a rainbow, is visible in the lower right quadrant. The scene is framed by dark silhouettes of trees.

Спасибо за внимание!