

An artistic illustration of the solar wind. On the left, a portion of the Sun is visible, showing its fiery orange and red surface with solar flares. From the Sun, a stream of particles flows outwards, depicted as a series of blue, concentric, curved lines that fan out across the dark, star-filled space. The lines are denser near the Sun and become more sparse as they move away, representing the expansion of the solar wind. The background is a deep black with numerous small, white, four-pointed stars.

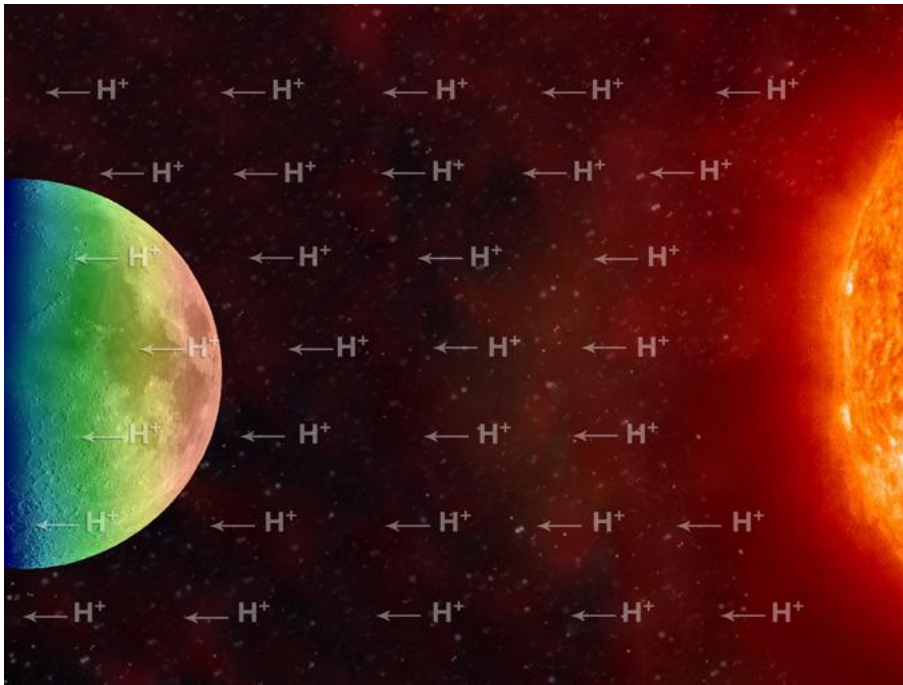
Солнечный ветер



Солнечная корона, видна
при полном солнечном
затмении

Температура
короны
1,5 – 2 млн. К

Корона на 90% состоит
из ионов H^+ и
электронов



$$v_2 = \sqrt{2G \frac{M}{R}}$$

Вторая космическая скорость для Солнца **618 км/с**, по достижении которой частицы преодолевают притяжение солнца.

Скорость протонов при такой температуре достигает порядка **100 км/с**, а электронов – **несколько тысяч километров в секунду**.

Поэтому постоянно происходит утечка плазмы из солнечной короны в космос.

*Это и есть **Солнечный ветер**.*

Солнечный ветер уменьшает массу Солнца
на **1 000 000 000** кг в секунду.
Это много в земных масштабах.

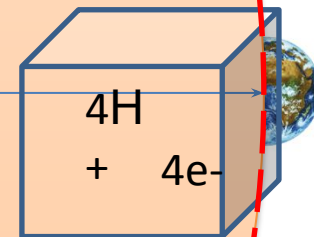
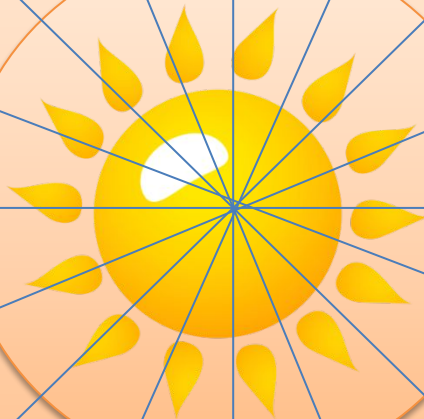


Но убыль солнечной массы может быть заметна только за времена в
тысячи раз превышающие современный возраст Солнца ,
который равен примерно **5 млрд.** лет.

Масса Солнца — $1,990 \cdot 10^{30}$ кг (в 332 958 раз больше массы Земли).

Средняя скорость частиц летящих по
всем направлениям составляет **470**
км/с

Солнечный ветер
достигает
Земли за **3 - 4** суток



На уровне Земли **в 1 см**
куб находится в среднем
4 протона и 4 электрона

Магнитное поле Солнца
увлекаемое солнечным ветром
движется от солнца по
спиралям из-за вращения
Солнца
(Период вращения $T=27$ суток)

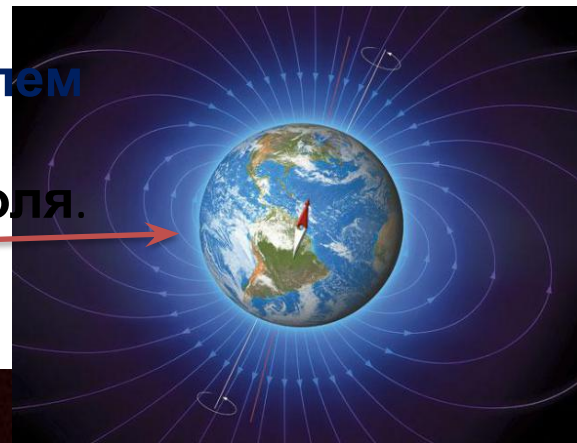
The diagram shows the Sun on the left, with several concentric white circles representing orbital paths. A blue spiral line represents the solar magnetic field being carried outwards by the solar wind. A red spiral line represents the Earth's magnetic field. A dashed red line shows the path of the solar wind. A white arrow points to the Earth, and a yellow arrow points to the blue spiral line. A yellow number '50' is placed near the Earth, indicating the angle of inclination of the solar magnetic field at Earth's orbit.

50

На расстоянии Земной орбиты угол
наклона магнитного поля Солнца к
радиусу-вектору составляет угол 50
градусов

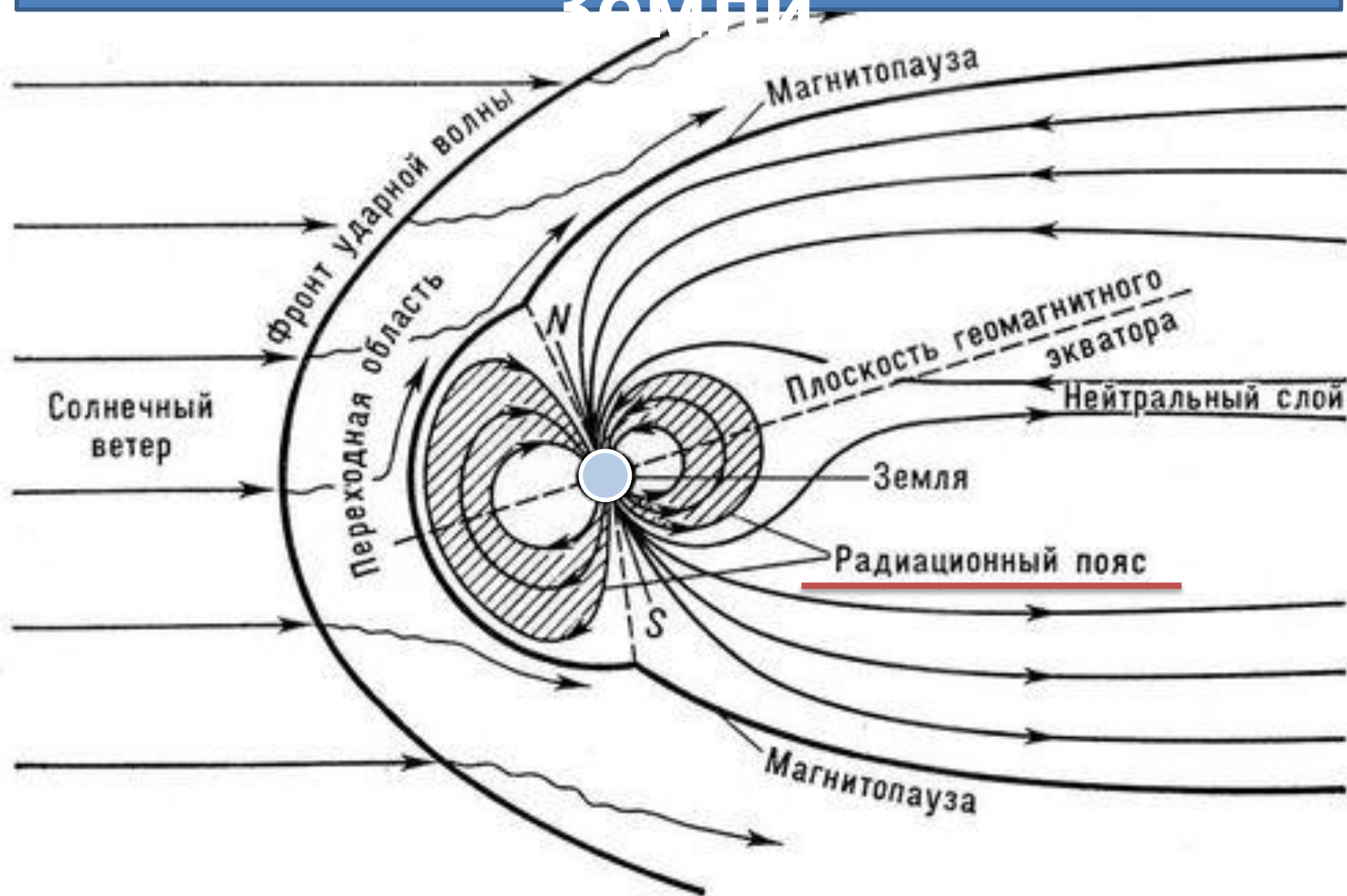
Земля обладает сильным магнитным полем

Идеальный вид магнитного поля.



**Изменение формы магнитного поля Земли
под воздействием солнечного ветра**

Строение магнитосферы Земли



Преимущественно
протоны

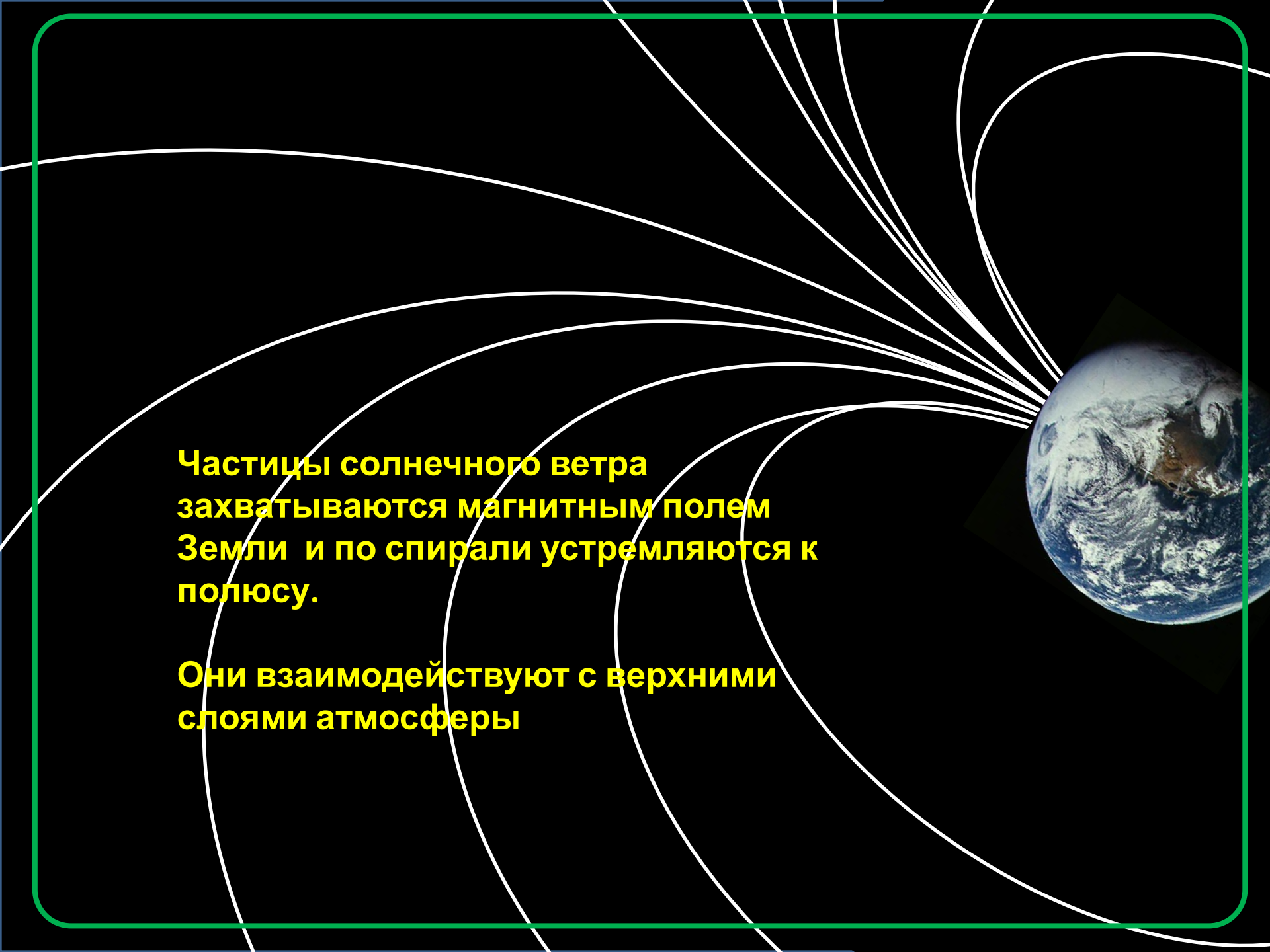
Преимущественно
электроны






Энергия протонов внутреннего радиационного пояса настолько велика, что протоны могут вызывать изменения веществ, с которыми взаимодействуют. (ядерные реакции, ионизация)

Эти факты необходимо учитывать при запуске космических аппаратов, особенно

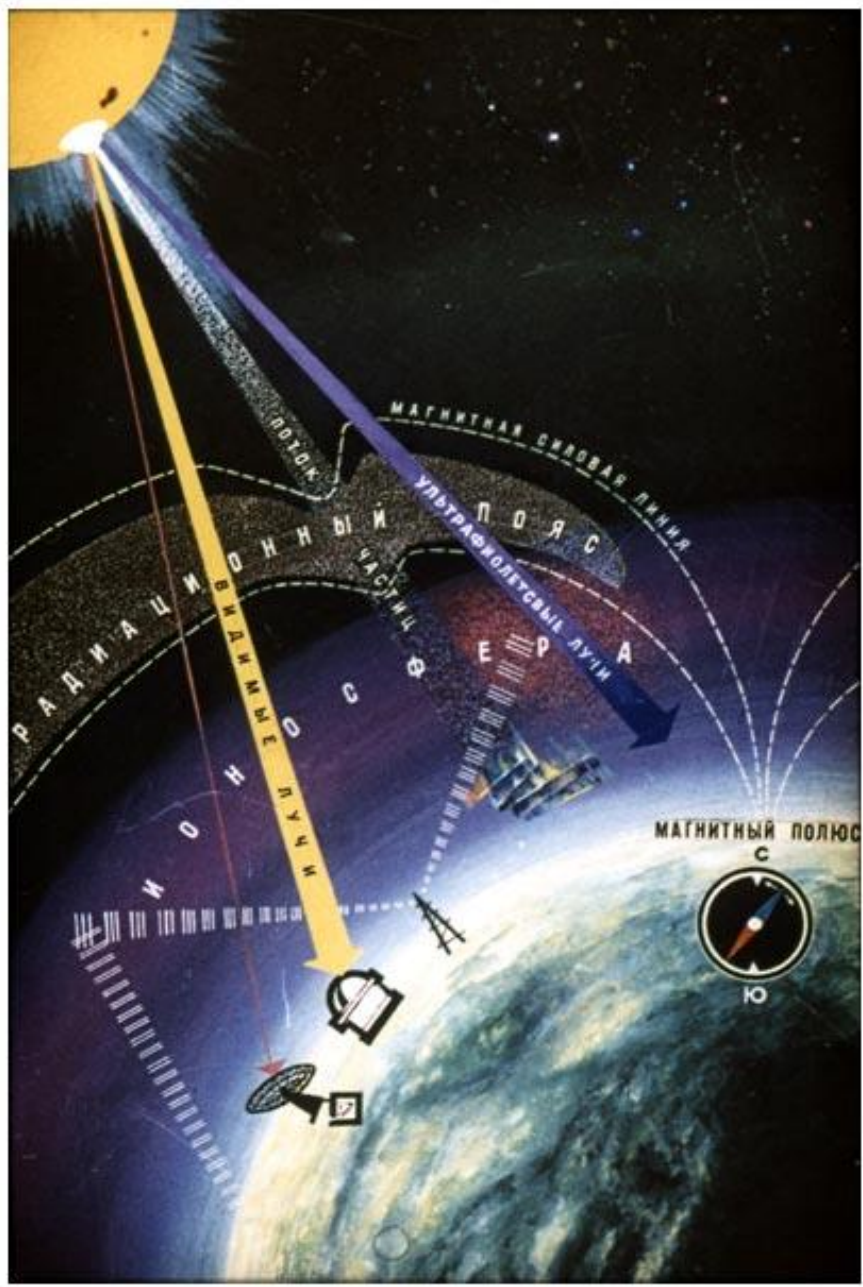
The diagram shows a realistic image of Earth on the right side, with its blue oceans, white clouds, and brown landmasses. From the Earth, several white lines representing magnetic field lines emerge and curve away from the planet, forming a protective magnetosphere. On the left side, numerous white lines representing solar wind particles are shown being deflected by the magnetosphere and spiraling towards the Earth's poles. The entire scene is set against a black background, and the entire image is enclosed within a green rounded rectangular border.

Частицы солнечного ветра захватываются магнитным полем Земли и по спирали устремляются к полюсу.

Они взаимодействуют с верхними слоями атмосферы



Полярное сияние (северное сияние) — свечение (люминесценция) верхних слоёв атмосферы Земли, обладающей магнитосферой, вследствие их взаимодействия с заряженными частицами солнечного ветра.



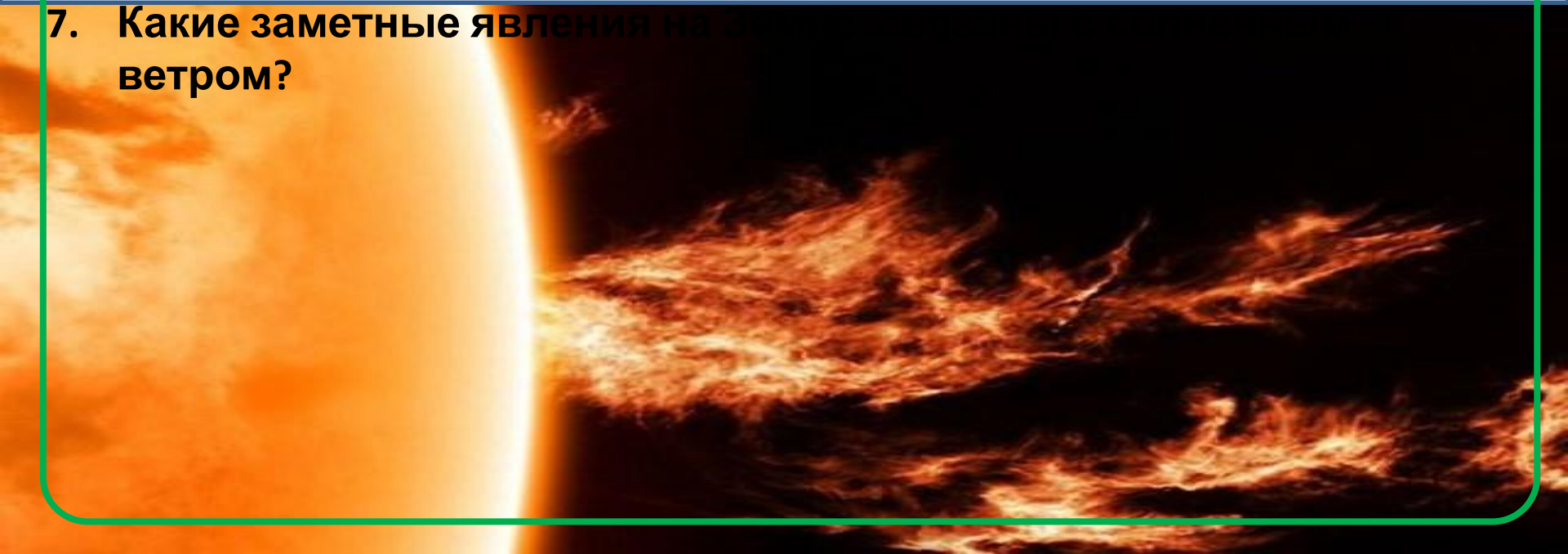
При мощной вспышке на солнце выбрасывается очень большой поток частиц способных вызвать возмущение магнитного поля Земли и ее ионосферы.

Следствием такого возмущения являются сбои в работе магнитного компаса, сбои радиосвязи. Часто эти возмущения влияют на самочувствие человека.

**Все это называется
Магнитной бурей.**

Вопросы на закрепление

1. Что такое Солнечный ветер?
2. Каков состав солнечного ветра?
3. Как распространяется солнечный ветер?
4. Какова концентрация частиц солнечного ветра на уровне орбиты Земли?
5. Как взаимодействует солнечный ветер с магнитным полем Земли?
6. Чем отличаются внешний и внутренний радиационные пояса?
7. Какие заметные явления на Земле вызваны солнечным ветром?





**Автор презентации «Солнечный ветер»
Помаскин Юрий Иванович -
- учитель физики,
Почетный работник общего образования.**

*Презентация может быть использована
на уроках астрономии и во внеклассной работе.*

Используемые источники:

- 1) «Физика от А до Я», краткий справочник по физике, сост. В.А. Чуянов
- 2) <https://ru.wikipedia.org>
- 3) Картинки из Интернета (<http://images.yandex.ru/>)