

# СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ



Заряженные частицы магнитосферы, которые она захватывает из солнечного ветра, направляются магнитным полем Земли в атмосферу. Большинство сияний происходят в регионах, известных как зоны полярных сияний, которые, как правило, располагаются на удалении 10-20 градусов от магнитного полюса, определяемого осью магнитного диполя Земли. Во время геомагнитной бури, эти зоны расширяются до более низких широт, так что появляется возможность увидеть полярное сияние в Москве.

# КЛАССИФИКАЦИЯ

Полярное сияние как природное явление классифицируются на диффузное и точечное (дискретное). Диффузное выглядит как безликое свечение в небе, которое может быть не видно невооруженным глазом, даже в темную ночь. Точечные — различаются по яркости, от едва видимых невооруженным глазом, до достаточно ярких, настолько, чтобы читать газету в ночное время. Точечное северное сияние можно увидеть только на ночном небе, потому что оно не настолько яркое, чтобы стать заметным и днем. Полярное сияние на севере России известно, как северное полярное сияние.



# ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

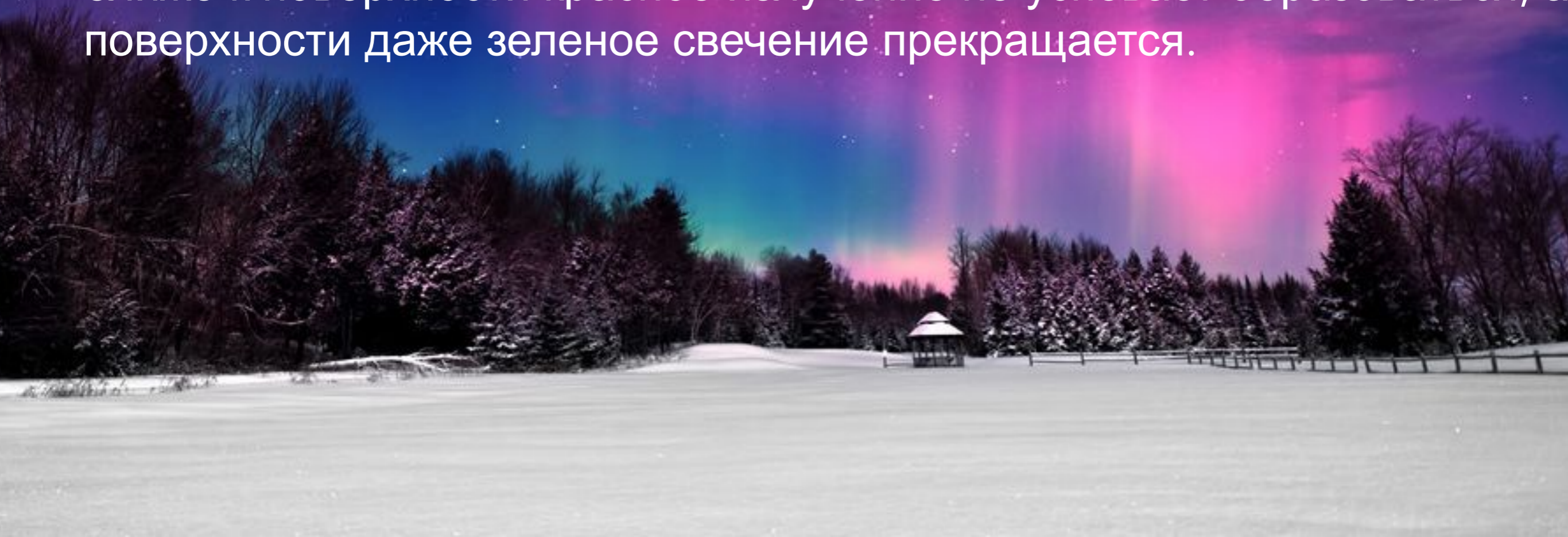
Северное сияние возникает в стратосфере вблизи магнитного полюса, оно видно в виде зеленоватого свечения, иногда с примесями красного. Точечные полярные сияния часто демонстрируют линии магнитного поля, и могут изменять свою форму от нескольких секунд до нескольких часов. Когда можно увидеть северное сияние? Оно чаще всего происходит вблизи равноденствия.

Магнитное поле Земли и сияния тесно связаны. Магнитное поле Земли захватывает частицы солнечного ветра, многие из которых затем перемещаются по направлению к полюсам, где и сталкиваются с атмосферой Земли. Столкновения между этими ионами, атмосферными атомами и молекулами и приводит к выбросам энергии в виде свечения атмосферы, появляющихся в виде больших кругов вокруг полюсов.

# КАК ОБРАЗУЕТСЯ

Оно является результатом высвобождения фотонов в верхней части земной атмосферы, на высоте примерно 80 км. Молекулы азота и кислорода под действием заряженных солнечных частиц переходят в возбужденное состояние, а при переходе в основное состояние восстанавливается электрон и излучается квант света. Различные молекулы и атомы дают разный цвет свечения, например: кислород — зеленый или коричневато-красный, в зависимости от количества поглощенной энергии, азот синий или красный. Синий цвет азота возникает, если атом восстанавливает электрон ионизации, красный — при переходе в основное состояние из возбужденного.

Кислород является необычным элементом с точки зрения его возвращения в основное состояние: этот переход может занимать  $\frac{3}{4}$  секунды, а излучать зеленый свет до двух минут, после чего он становится красным. Столкновения с другими атомами или молекулами поглощают энергию возбуждения и предотвращают излучение света. В верхних частях атмосферы процент кислорода низкий и такие столкновения достаточно редки, что дает время кислороду излучать красный квант света. Столкновения становятся более частыми по мере продвижения вглубь атмосферы, так что ближе к поверхности красное излучение не успевает образоваться, а поверхности даже зеленое свечение прекращается.



# ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Связь между северным сиянием и солнечной активностью была заподозрена примерно в 1880 году. Благодаря исследованиям, проведенным с 1950-х, мы теперь знаем, что электроны и протоны солнечного ветра захватываются магнитосферой Земли и сталкиваются с газами в атмосфере.

Температура над поверхностью Солнца (речь идет о короне, сама поверхность Солнца имеет температуру ок. 6000 градусов) составляет миллионы градусов по Цельсию. При этой температуре, столкновения между ионами весьма интенсивны. Свободные электроны и протоны вырываются из солнечной атмосферы в результате вращения Солнца и улетают через прорехи в магнитном поле. В околоземном пространстве, заряженные частицы в значительной степени отклоняются магнитным полем Земли. Магнитное поле Земли слабее всего на полюсах и поэтому заряженные частицы попадают в атмосферу Земли и сталкиваются с частицами газа именно на полюсах. Эти столкновения излучают свет, который мы воспринимаем как полярное сияние.

