

# Исследование свойств снега



Выполнила:  
Студентка I курса  
Группы ТПП 15 1/9  
Буданцева Елена  
Научный руководитель:  
Преподаватель физики  
Кузьмич Г. А.

# Содержание

1. Введение.
  - 1.1. Актуальность темы исследования.
  - 1.2. Обоснование выбора темы исследования.
  - 1.3. Проблема.
2. Снег – это... Что такое снег?
3. Снег как погодное явление.
4. Виды снегопадов.
5. Типы снега.
6. Исследования снежинок.
  - 6.1. Образование кристаллов.
  - 6.2. Разнообразие снежинок.
  - 6.3. Цвет снежинок.
7. Хруст снега.
8. Таяние и возгонка.
9. Снег на других планетах и спутниках.
10. Снег в строительстве.
11. Интересные факты.
12. Заключение.
13. Литература.

# 1. Введение

Зима удивительно красивое время года. Вся природа в сказочном убранстве: в белом кружеве деревья, в серебристом инее крыши домов, окна в морозных узорах. Кругом тишина и покой, природа отдыхает, спит.

Только зимой бывает снег – это удивительнейшее явление природы. Я часто рассматриваю снежинки, и каждый раз восхищаюсь этой красотой, задаю себе вопросы. Где рождается снег?

Что такое снежинки? Какие они бывают? Как образуются? Какими свойствами обладает снег? Почему снег скрепит под ногами?



# 1.1.Актуальность темы исследования

«Нигде влияние снежного покрова так не велико, как в России, так как нигде нет равнины настолько обширной, отдаленной от морей и покрытой снегом зимой», – писал около 100 лет назад в своей замечательной книге «Климаты земного шара» А.И. Воейков.

## 1.2.Обоснование выбора темы исследования

Все знают, что наша страна самая снежная. Длительность зимы не меньше 4 месяцев. Но не каждый знает о свойствах и образованиях, у многих возникают вопросы. Поэтому в своей работе я хочу рассказать о свойствах снега.

## 1.3.Проблема

Проблема моей работы заключается в том, что многим нравится зима, они видят эту красоту, слышат звуки, но не все знают о свойствах снега. В ходе работы я постараюсь найти интересные факты про снег.

## 2. Снег — это... Что такое снег?

Снег – атмосферные осадки в виде белых хлопьев, представляющих собою кристаллики льда, а также сплошная масса этих осадков, покрывающая землю зимой.



# 3. Снег как погодное явление

Снег является одним из неперемных атрибутов зимы. Несмотря на то, что возможны низкие зимние температуры и при отсутствии снега, одно из основных условий климатической зимы – наличие устойчивого (постоянного) снежного покрова, который лежит в течение всей зимы непрерывно или с небольшими перерывами.

Вместе с тем, в некоторых особо теплых регионах планеты (например, на Аравийском полуострове) такое погодное явление, как снег, отсутствует или наблюдается только один раз в несколько десятилетий.

В России постоянный снежный покров устанавливается почти на всей территории страны. Сроки его установки варьируют от года к году и от сроков наступления климатической зимы. В северо-восточных районах (Республика Коми, Красноярский край, Чукотка, Якутия), где климат наиболее суров, снег ложится уже в начале октября и держится местами до начала июня.

# 4. Виды снегопадов

Снег характеризуется разнообразными параметрами: толщиной покрова, количеством в нем воды, рассыпчатостью и т.д. Кроме типичных, существуют особые снегопады, связанные с внетропическими циклонами, озерами и горной местностью.

Часто приходящий с циклоном холодный воздух может приводить к эффектам полос выпадения снега над большими водоемами: крупные озера эффективно аккумулируют тепло, что приводит к значительной разнице температур (более  $13^{\circ}\text{C}$ ) между поверхностью воды и воздухом выше, из-за этой разности температур, тепло и влага перемещаются вверх, уплотняясь в вертикально ориентированных облаках, которые производят снег. Чем сильнее понижение температуры с высотой, тем гуще образующиеся облака и тем интенсивней снегопады.



# 5. Типы снега

Типы снега можно обозначить через форму хлопьев, скорость накопления и способы скопления его на земле. Виды снежных осадков, которые, из-за циклов таяния и замораживания, падают в виде шариков, а не хлопьев, известны как крупа. После того как снег оказывается на земле, он может быть классифицирован как порошкообразный, когда он пушистый, гранулированный, когда он прошел цикл плавления и замораживания, и, в конце концов, - как превращенный в плотный лед после уплотнения и дрейфа вниз в многократных циклах таяния и замораживания.



Иней, который растет на поверхности снега в связи с водяным паром, поднимающимся на холод в ясные ночи



Интенсивность снегопада определяется по видимости. Когда видимость составляет более 1 км, снег считается легким. Как умеренный снег описывается снегопад, ограничивающий видимость 0,5-1 км. Сильным снегопад называют, когда видимость составляет менее 0,5 км. Устойчивый снег значительной интенсивности часто называют «метелью» (снежный шторм). Когда снег различной интенсивности и малой продолжительности, он описывается как «ливневой снег».



Снежная лавина

# 6. Исследования снежинок:

## 6.1. Образование кристаллов

Итак, снег образуется, когда крохотные капли воды, находящиеся в облаках, притягиваются к частичкам пыли и замерзают. Образованные кристаллы льда сначала имеют крайне небольшие габариты – не более 0,1 мм в диаметре. Однако по мере того, как они начинают падать вниз, то растут в результате конденсации на них влаги из воздуха. Примерно в это же время они приобретают привычные шестиконечные кристаллические формы. Интересно, что из-за структуры молекулы воды между лучами снежинки образуются лишь два вида углов – 60 и 120 градусов. Стоит также отметить, что кристалл воды имеет форму правильного шестиугольника, на вершины которого впоследствии осаждаются новые кристаллы, причем это происходит непрерывно, из-за чего снежинки имеют самые разнообразные формы.



**Симметрия снежинки**

## 6.2. Разнообразие снежинок

Считается, что найти две одинаковых снежинки невозможно и это, похоже, истинная правда. Кеннет Либбрехт, владелец самой большой коллекции снежинок, заверяет нас, что даже простые снежинки, которые образуются при низкой влажности, внешне выглядят одинаково, однако на молекулярном уровне все равно имеют большие различия.



Что касается самой большой снежинки, то ее обнаружили в далеком 1887 году в одном из городов штата Монтана, США. Ее диаметр составлял примерно 38 см, а вес – несколько граммов. Обычно же снежинки имеют около 5 мм в диаметре при массе 0,004 г. Ее фотография была опубликована в одной из местных газет.

## 6.3. Цвет снежинок

Белый цвет происходит от заключенного в снежинке воздуха. Свет всевозможных частот отражается на граничных поверхностях между кристаллами и воздухом и рассеивается. Снежинки состоят на 95% из воздуха, что обуславливает низкую плотность (100-400 кг/м<sup>3</sup>) и сравнительно медленную скорость падения (0,9 км/ч).



# 7. Хруст снега

При сдавливании снег издает звук, напоминающий скрип (хруст). Этот звук возникает при ходьбе по снегу, надавливании на свежий снег полозьями саней, лыжами, при лепке снежков и т.п.

Скрип снега слышен при температуре ниже  $-2^{\circ}$  (по другим данным, ниже  $-5^{\circ}$ ). Выше этой температуры скрип не слышен.

Считается, что есть три основных причины возникновения звуков:

- ломанье кристалликов снега;
- скольжение (смещение и трение) кристалликов снега друг о друга под давлением;
- деформация кристаллической решетки.

Основной причиной скрипа (хруста) снега считается именно первая – ломанье кристалликов.



# 8. Таяние и возгонка

В нормальных условиях снег тает при температурах воздуха выше  $0^{\circ}\text{C}$ . Однако в природе значительные объемы снега испаряются и при отрицательных температурах, минуя жидкую фазу. Этот процесс легко наблюдать самостоятельно. Такой переход от твердого состояния к газообразному называется сублимацией или возгонкой. Особенно интенсивно происходит сублимация снега под воздействием солнечного света.

Однако есть исследования, демонстрирующие интенсивное испарение снежных частиц в результате их взаимодействия при переносе снега во время метели.



Таяние снегового покрова

# 9. Снег на других планетах и спутниках

На Марсе выпадает как привычный нам снег, так и снег из твердой углекислоты (помимо постоянных полярных шапок из обычного льда, на Марсе регулярно образуются сезонные шапки из углекислотного, более известного как «сухой» лед).



На Титане, спутнике Сатурна, метан, обычно выпадающий в виде дождя, в холодных областях выпадает в виде снега (подобно тому, как это на Земле происходит с водой).

Тритон, спутник Нептуна, большей частью покрыт слоем снега, что делает его довольно ярким (он отражает около 85% света). Снег Тритона состоит из замерзших азота, воды, углекислого газа, примесей угарного газа, метана и этана. Он имеет розовый оттенок, который ему придают более сложные соединения, образующиеся из метана и азота под действием ультрафиолетового излучения и космических лучей. Толщина слоя снега и льда вблизи полюсов Тритона, вероятно, достигает сотен метров.



# 10. Снег в строительстве

Снег, как ни странно, используется в строительстве. Из него делают Иглу – зимнее жилище эскимосов. Данный тип строения представляет собой постройку, которая имеет куполообразную форму. Диаметр жилища составляет 3-4 метра, а высота его – примерно 2 метра. Строятся Иглу, как правило, из ледяных блоков или же уплотненных при помощи ветра блоков из снега. Также иглу вырезают из сугробов, которые подходят по плотности, а так же по размеру.

Для того, чтобы происходил отток излишков углекислого газа и приток кислорода, вход обычно делается ниже уровня пола. Окна делают редко – хватает света, который проникает сквозь ледяные кубы.





# 11. Интересные факты

- «Страна снегов» - поэтическое самоназвание Тибета.
- 31 января 2007 года в окрестностях села Бутакова Знаменского района Омской области выпал оранжевый снег. После исследований узнали, что он не радиоактивен.
- С 2012 года, по инициативе Международной федерации лыжного спорта (FIS), в предпоследнее воскресенье января отмечается «Всемирный день снега».



# 12. Заключение

Цель и задачи, поставленные в проекте, выполнены. В работе были проведены исследования свойств снега с помощью поиска различной литературы и Интернета, а также своих личных наблюдений. Особая актуальность этой темы связана с тем, что, видя снег каждую зиму, мы не задумываемся над такими вопросами как «что такое снег?», «при каких условиях он идет?» и «почему он такой разный?». Как показывают многочисленные исследования снежинок, они действительно различны и найти хоть две одинаковые – ну просто невозможно. Это нам доказывают такие факты, как исследования многих ученых в течение нескольких десятков лет. Также данная работа очень интересна в изучении, так как сразу возникает желание задуматься обо всем окружающем мире. Во время исследования этой темы, лично я вывела для себя много интересного и нового.

## **Выводы из исследования:**

- Снег – это вид атмосферных осадков, выпадающих на земную поверхность. Состоит он из мелких кристаллов льда. Снег образуется, когда маленькие капли воды в облаках притягиваются к пылевым частицам и замерзают.
- Снег белого цвета, непрозрачный, рыхлый и холодный. В теплую погоду хорошо лепится, а в тепле быстро тает.

**Таким образом, можно отметить, что работа выполнена и тема раскрыта.**

# 13. Литература

- Формозов А. Н. «Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни». – М., 1990.
- Энциклопедия «Все обо всем».
- Энциклопедия «Я познаю мир». – М.: ООО «Издательство АСТ», 2001. – 557с.: В. А. Маркин.

## Интернет-ресурсы:

- <http://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru%2Fstati%2Fnauka-o-snezhinkah.html>
- <http://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru%2Fstati%2Fsnezhinki-kakimi-vyi-ih-esche-ni-razu-ne-videli.html>



**Спасибо за внимание!**

