

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Республики Дагестан
«Технический колледж имени Р.Н. Ашуралиева»

Проектная работа
Физические характеристики и
свойства снега

Проектную работу выполнил:
Бамматханов Алиярбек
Студент группы 74 ТЭО 1КУРС
Руководитель: Раджабова С.А

Махачкала
2023

Содержание

Оглавление

Введение.....	2
Глава1. Физические свойства снега и льда.....	5
1.2. Научно- теоретические подходы к проблеме.....	5
1.3. Практическое изучение физических свойств снега и льда.....	10
Глава2. Значение снега и льда в жизни человека и природы.....	11
2.1. Снег и его роль в жизни человека и природы.....	12
2.2. Роль льда в жизни человека и природы.....	14
2.3. Какое влияние оказывает Снег на человека.....	15
Глава3. Снег на других планетах и в спутниках.....	18
3.1. Снег на Марсе и чем отличается от земного.....	19
3.2. Снег в строительстве.....	22

Введение

Много чудес приготовила волшебница –природа. Каждое время года по-своему интересно и красиво. У каждого свои тайны, чудеса и сказки. Но самые волшебные сказки бывают только зимой.

Снег и сказка... У них есть одна удивительная общая черта. И сказка, и снег говорят нам о чудесных превращениях. С приходом зимы понижается температура, выпадает снег — и унылое черное поле превращается, как по волшебству, в великолепный белый ковер, сверкающий на солнце. Преображаются лесные чащи, в белые одежды наряжаются ели, крыши домов. Вода в водоёмах замерзает. Лёд сковывает реки, озёра, пруды.

Поистине снег — один из удивительнейших феноменов природы. Его изменчивость почти таинственна. В старину многие светлые головы интересовались хлопьями, ниспадающими с небес. Так, немецкий астроном Иоганн Кеплер выяснил, что почти все снежинки представляют собой шестиконечные кристаллики. Французский философ Рене Декарт занимался не только философическими рассуждениями, но и наблюдениями в области естественных наук. Так, он опубликовал первые зарисовки снежинок. На его эскизах можно увидеть даже двенадцати- и восемнадцати конечные кристаллики, которые в природе встречаются очень. Снег и лед изучает одна и та же наука — гляциология, наука о льдах, которая зародилась в конце 18 века в Альпийских горах. Проблема снега и льда интересна не только для астрономов, физиков, но и не менее привлекательна для поэтов С.А. Есенина,

А. А. Фета и многих других. Тонкие ценители прекрасного в природе, японцы сравнивают выпавший снег с лепестками цветов сливы.

С. Г. Островой как-то сказал, что снег завораживает, притягивает к себе, подобно какому-то волшебному магниту. Поэт попытался выразить это в стихотворении, которое он посвятил снегу:

Трудно себе представить леса и равнины, величавые горы, да и всю нашу жизнь без снега, без его очарования. Он, пушистый, искрящийся, кипенный, дарит нам радость, учит прекрасному с самого детства. Да и сам снег! Что может быть более непостоянным, более изменчивым и таинственным? Вот он есть — и вдруг, подобно сказочной Снегурочке, он исчезает, тает. Сейчас он белый и пышный, а завтра осел, стал серым, мокрым. Или иначе — вчера он был пушистым и мягким, а теперь стал твердым, плотным. Полежит еще некоторое время — и превратится в лед. Он родился над землей в виде почти невесомых снежинок, но вот прошло какое-то время — и он поплыл по реке льдинами, пополз с высоких гор ледниками, закачался на волнах океанов айсбергами.

Удивительная изменчивость снега мешает подчас осознать и понять, что же такое снег, а что лёд?

Мне очень давно нравится зима. Это красивое время года. Мы всей семьей любим зимой ходить на лыжах, кататься на санках.

- Как-то в одной африканской школе проходил урок на тему “Вода” и учитель рассказывал детям, что существует такая страна, в которой люди ходят по воде. И он не шутил. Такая страна действительно есть.

Как вы думаете, что это за страна?

- Хотите увидеть эту страну прямо сейчас? Выгляните в окно.Это Россия!

- По какой же воде люди ходят в России? (По снегу)

- Сегодня я бы хотел раскрыть все тайны снега и льда.

- Итак, что такое снег и лед?

Снег — форма атмосферных осадков, состоящая из мелких кристаллов льда.

Лёд — вода в твёрдом состоянии, минерал.

Всё вышеизложенное определило выбор моей темы: «Снег и лёд». Гипотеза: можно предположить, что снег и лёд — это замёрзшая вода и их родство определено общими физическими свойствами.

Цель исследования: выявить и изучить физические свойства снега и льда путём практических опытов.

Объект исследования: снег и лёд.

Предмет исследования: физические свойства.

В соответствии с проблемой, предметом и целью исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить и проанализировать научную, художественную литературу по проблеме.
2. Познакомиться с физическими свойствами снега и льда.
3. Выявить сходство и различие путём практических опытов.

В ходе решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: анализ научной, художественной литературы, прямые и косвенные наблюдения, проведение опытов, анализ полученных результатов путём сравнения.

Исследование проходило в несколько этапов:

1 этап (декабрь)-экскурсия в зимний парк, изучение литературы по проблеме.

2 этап(январь)-проведение практических опытов.

3 этап (февраль)- анализ и обобщение опытно-экспериментальной работы, оформление исследовательской работы.

¹Глава 1. Физические свойства снега и льда.

Снег является наиболее распространенным видом твердых атмосферных осадков. Снежинки, составляющие падающий снег и образующие снежный покров, являются плоскими кристаллами льда весьма разнообразной формы, в основном гексагональной, шестигранной и шестилучевой. Размеры отдельных, свободно падающих в воздухе снежинок достигают до 10 мм.

Снежным покровом называют слой снега, лежащий на поверхности земли и образовавшийся при снегопадах. Состав снежного покрова весьма разнообразен, он имеет слоистое строение, обусловленное целым рядом причин: перемежающимися снегопадами, собственной массой снежинок, возгонкой и сублимацией снежных кристаллов, воздействием атмосферных факторов (солнечной радиации, ветра, других атмосферных осадков и пр.).

Таким образом, снежный покров не является стабильным; его мощность и все физико-механические свойства непрерывно изменяются.

Сухой снежный покров представляет собой двухфазную, а мокрый — трехфазную систему, состоящую из кристаллов льда, воды и воздуха, содержащего водяной пар

1.1 Научные теоретические подходы к проблеме.

Снег - твердые атмосферные осадки, состоящие из ледяных кристаллов разной формы - снежинок, в основном шестигонных пластинок и

¹ [://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru](http://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru)

шестилучевых звездочек; выпадает из облаков при температуре воздуха ниже 0 °С. Чудеснейшая особенность нашей планеты. Он образуется на всех континентах в огромных количествах. Ежегодно снегом покрывается до 130 миллионов квадратных километров - четвертая часть всей поверхности Земли вместе с океанами.

Снег поразительно изменчив. Такие физические свойства, как плотность, теплопроводность, теплоемкость, пористость, влажность, скорость распространения звука и т. д., для снега принципиально не могут длительно сохраняться, быть неизменными. Меняется, трансформируется решительно все, вплоть до структуры, формы и размеров снежинок, их связности. Достаточно сказать, что плотность снега способна изменяться. При дальнейшем увеличении плотности снег превращается в лед, в корне отличающийся по свойствам от своего предшественника, - утверждает академик наук А.К. Дунин.

По плотности лесной снег отличается от снега на равнине. В сибирской тайге, где не бывает зимних оттепелей, средняя плотность метровой толщи снега местами не превышает 0,10 г/см³. В степях и в тундре метели сильно уплотняют снег, там плотность – в 2...4 раза больше. На Крайнем Севере снег бывает настолько твердым, что топор при ударе по нему звенит, словно ударили по железу. Такой снег шлифует поверхность почвы, ранит растения. А в Антарктиде выпавший 3...4-метровый слой снега за несколько дней становится таким плотным, что его с трудом вспарывает тяжелый нож мощного бульдозера.

Чем же объяснить причуды и непостоянство Снежной Королевы? Тем, что колыбель жизни на Земле - вода - существует в уникальных условиях, совсем близко от так называемой тройной точки фазовых переходов, различной для разных веществ.

В снежном покрове постоянно происходят весьма сложные процессы переноса массы и тепла. Особенно интересны процессы испарения и кристаллизации. Проще их описать на примере отдельной снежинки. Как же она образуются?

Первоначально вокруг ядер кристаллизации (мельчайших инородных частичек возникают зародышевые ледяные кристаллы. Перемещаясь вверх-вниз, они попадают в слой воздуха с переохлажденными капельками воды. Здесь будущая снежинка начинает интенсивно увеличиваться в размерах за счет сублимации (перехода водяного пара, содержащегося в воздухе, в снег). При этом выпуклые участки снежинки растут быстрее. Таким образом, из первоначально шестигранной пластинки вырастает шестилучевая звездочка. Множество факторов влияет на образование и рост снежинок, поэтому так велико разнообразие их форм. Если снежинка сталкивается на своем пути с переохлажденными мелкими капельками, то она упрощается по форме. Если столкнется с крупной каплей, то может превратиться в градинку. При низкой температуре и сильном ветре снежинки сталкиваются в воздухе, крошатся и падают на землю в виде обломков. Иногда, если мороз около 40°C , зарождающиеся в атмосфере кристаллики льда выпадают в виде «алмазной пыли». В Якутии в ясную морозную погоду выпадают тоненькие ледяные иголки, образующие на земле слой пушистого снега.

Срок жизни свободно парящей снежинки составляет десятки минут. Пусть снежный облачный слой находится на высоте 2 км над поверхностью земли. Средняя скорость падения снежинок равна 1 м/с. Значит, от облака до земли снежинка падает в течение 2000 с, или 33 мин. При низкой температуре снег успевает упасть на землю и образовать снежный покров. При высокой температуре и большом дефиците влажности воздуха снежинки испарятся, не достигнув земли, и в таком случае "тучи есть, а снега нет".

Упадет снежинка на руку - не почувствуешь. Ведь весит она всего около миллиграмма!

Но «пуховое» одеяло снега на поверхности Земли становится похожим на тяжелые гири, способные повлиять на скорость вращения Земли. В период наименьшей заснеженности Земли снегом бывает покрыто 8,7 процента всей поверхности планеты (7 процентов в южном полушарии и 1,7 процента – в северном), а весит такой покров 7400 миллиардов тонн. К концу зимы в северном полушарии масса сезонного снега достигает 13 500 миллиардов тонн.

Снег подобен громадному зеркалу, отражающему в космос почти 90 процентов лучистой энергии Солнца. Такой высокой отражательной способностью не обладает больше ни одно естественное тело. Снежное покрывало, которое принято считать теплым и которое спасает от морозов растения и животных, в масштабах всей Земли значительно способствует выхолаживанию планеты: оно надолго изолирует от солнечных лучей обширные территории.

Снег скрипит только в мороз, и тональность его скрипа меняется в зависимости от температуры воздуха – чем крепче мороз, тем выше тон скрипа. Есть люди, которые могут оценивать температуру воздуха по воспринимаемым на слух изменениям в характере скрипа снега. Скрип снега – не что иное, как шум от раздавливаемых мельчайших кристалликов снега. В отдельности каждый из них так мал, что, ломаясь, издает звук, недоступный человеческому уху. Но когда суммируются мириады таких «голосов», появляется вполне явственный скрип. Акустические измерения показали, что в спектре скрипа снега есть два максимума – в диапазоне 250...400 Гц и 1000...1600 Гц. В большинстве случаев низкочастотный максимум на несколько децибел превышает высокочастотный. Если температура воздуха более минус 6°C, высокочастотный максимум исчезает. Усиление морозов делает ледяные кристаллики более твердыми и хрупкими. При каждом шаге ледяные иглы ломаются, акустический спектр скрипа

смещается в область высоких частот. С изменением температуры от минус 8°C до минус 20°C сила звука скрипа снега возрастает на 1 децибел.

От того, каков снег в лесу – пушистый, глубокий или покрыт настом, – часто зависит жизнь млекопитающих. Удельное давление на снег – вес тела животного, приходящийся на единицу площади его стопы, – вот что определяет «соотношение сил» в заснеженном поле или лесу. Так, у зайцев нагрузка на снег обычно не превышает 30 граммов на кв. см опорной площади конечностей, у лисицы - 40... 50г, у волка – около 10г, у копытных – от 200 до 970г. У хищников значительно меньшая нагрузка на след, чем у их жертв. Поэтому, если снег покрыт настом, копытные глубоко вязнут в снегу, а хищники бегут легко, почти не проваливаясь. Но если снег пушистый и глубокий, тут преимущество у копытных. При глубине снега 50 см волк не может догнать оленя. А при 60 см волк еле пробирается через сугробы. У человека же в зависимости от веса и типа лыж нагрузка на сне изменяется в пределах 10...25 г на кв. см. Это означает, что на снегу любой охи. Чтобы скользить по снегу – передвигаться на санях, надо затратить в 10 раз меньше энергии, чем при передвижении на колесах. При давлении и трении полозьев саней или лыж поверхностные частички снежного покрова тают, появляющаяся при этом пленка воды служит смазкой. Поэтому «скользкость» зависит от температуры снега и от скорости перемещения. Трение минимально при скольжении по сухому снегу при температуре близкой 0°C. Если снег увлажняется, трение начинает возрастать пропорционально увлажнению. При температуре ниже минус 25°C сопротивление снега скольжению с малыми скоростями приближается к величине сопротивления скольжения по сухому песку. Увеличение скорости скольжения приводит к уменьшению трения. Высокая скорость бега как бы помогает скольжению и тем самым способствует еще большей скорости. При остановке водяная пленка под полозом замерзает, образуется лед. Чем дольше остановка, тем - прочнее вмерзает. Соответственно увеличивается и

усилие, требуемое для того, чтобы снова сдвинуться с места. При кратковременной остановке (например, в конце скольжения на лыже, перед очередным толчком) оно минимально. Если прочность смерзания между поверхностью лыжи и снегом окажется больше, чем сопротивление снега сдвигу лыжи, то возникает явление знакомое многим – снег налипает на лыжи. И чем чаще останавливаешься передохнуть, тем тяжелее от этого становятся лыжи. Тут может помочь специальная смазка, уменьшающая прочность смерзания и улучшающая скольжение.

Таким образом, физические свойства снега и льда таят в себе множество загадок. Их разгадывание представляет собой не только интересную проблему, но и имеет прямое отношение к круговороту влаги на планете Земля.

1.2 Практическое изучение физических свойств снега и льда.

Можно предполагать, что столь распространенный в природе материал, как снег и лёд достаточно хорошо изучены и свойства их общеизвестны. Какие тайны они еще могут хранить? Я решил неожиданно для себя вступить в неизведанное царство, на нехоженые мною тропы познания. Вот, что из этого получилось. Приведу примеры своих плутоний по одной из таких, казалось бы, ясных, троп.

Цель: выявить сходство и различие льда опытным путём.

Опыт № 1. Возьмём лист белой бумаги, поднесём к нему снег. Цвет одинаковый. Возьмём кусочек льда и листы цветной бумаги. Поднесём листы за лёд. Меняем бумагу. Меняется цвет льда.

Вывод: снег белый, а лёд бесцветный.

Почему? Оказывается, снег не может пропустить через себя весь солнечный луч и отражает чистейший цвет белого солнечного луча. А лёд пропускает солнечный луч и остается бесцветным.

Опыт № 2. Возьмем рисунок цветка, поместим его за ком снега - ничего не

видно. Возьмем пластинку льда и поместим за неё того же цветок. Видите, как хорошо просматривается цвет и форма.

Вывод: Снег не прозрачный, а лёд прозрачный. Опыт № 3

После обильного снегопада пройдемся по снегу. На нем мы увидим следы.

Пройдемся по ледяной дорожке - следов нет. Возьмем кусочек льда и ударим по нему. Лед раскололся.

Вывод: снег рыхлый, а лед плотный, но хрупкий. (Приложение 4)

Рассмотрим одинаковые свойства снега и льда.

Опыт № 4. Возьмём снег и кусочек льда, принесем домой, поместим их в стаканы. Через некоторое время в стаканах появилась вода.

Вывод: снег и лёд под действием тепла превратились в воду.

Причем снег растаял быстрее, чем лёд.

Опыт № 5. Бросим снег и лёд в емкости с водой. Мы видим, что снег и лёд не тонут.

Вывод: снег и лёд легче воды.

Поэтому лед образуется только на поверхности водоемов.

Наблюдение № 1. Раскопаем снег лопаткой. Мы видим маленькие ростки травы. Это озимые сорта пшеницы. В снегу зимуют и прячутся от холода многие животные: мышь, медведь, бурундук, ёж, тетерев, глухарь, рябчик, Что делают рыбаки на реке зимой? Ловят рыбу. Почему все живое не замерзает подо льдом? Оказывается, подо льдом плюсовая температура. Снег нужен растениям, корням, семенам, он не греет, но, как и лёд, сохраняет тепло.

Вывод: снег и лёд сохраняют тепло, а, значит, имеют огромное значение для жизни растений и животных.

Наблюдение №2. Игра в снежки, строительство снежных городков, крепостей, катание на лыжах, санках, коньках - зимние развлечения людей.

Вывод: снег рыхлый, а лёд скользкий.

Глава2. Значение снега и льда в жизни человека и природы.

Снег и лед защищают растения и животных в холодное время года. Как пример: под снегом растения защищены от холода, потому что воздух, содержащийся в снеге, плохо проводит тепло, лед защищает водных обитателей водоемов от замерзания, потому что подо льдом вода всегда плюсовой температуры.

Зимой, когда все водоемы замерзают, снег является источником воды для животных и птиц

Запасы снега существенно влияют на уровень воды в реках, определяют изменения климата на больших территориях.

Кроме того, снег является хорошим строительным материалом для различных построек на севере — от иглу (жилищ эскимосов) до больших складских помещений. Существует самая большая в мире гостиница, полностью сделанная из льда и снега, она находится в шведской Лапландии в 200 километрах от Северного полярного круга. Благодаря снегу мы каждый год любуемся сказочными зимними пейзажами, играем в снежки, строим снежные городки, крепости, катаемся на лыжах, санках. В снежном уборе приходит к нам прекрасный новогодний праздник.

Природный лёд используется для хранения и охлаждения пищевых продуктов, биологических и медицинских препаратов, для чего он специально производится и заготавливается. На Руси катались на «санках-ледянках». Готовились ледяные круги, в них вырубали место для сиденья.²

2.1 Снег и его роль в жизни человека и природы.

² <http://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru>

Мы любим снег не только за то, что он дарит нам великолепные зимние пейзажи. нашей любви к снегу немало рациональных причин. «Снег на полях — хлеб в закромах», «Зима без снега – лето без хлеба», — справедливо утверждают старинные русские пословицы. Снежный покров — это огромный запас влаги, столь необходимый полям, в то же время это своеобразное гигантское одеяло, защищающее поверхность земли от холодных ветров. Академик Б. И. Вернадский подчеркивал, что снежный покров — «не просто теплая покрывка озимых, это живительная покрывка», весной он дает талые воды, насыщенные кислородом. Известно, что количество азотистых соединений летом в почве пропорционально высоте сошедшего снежного покрова. Недаром снежная мелиорация рассматривается сегодня как одно из важнейших условий получения высоких и устойчивых урожаев.

Запасы снега существенно влияют на уровень воды в реках, определяют изменения климата на больших территориях.

Кроме того, снег является хорошим строительным материалом для различных построек на севере — от иглу (жилищ эскимосов) до больших складских помещений. Существует самая большая в мире гостиница, полностью сделанная из льда и снега, находится она в шведской Лапландии в 200 километрах от Северного полярного круга. Скромно начав с одноместного номера, отель за 15 лет разросся до 5 тысяч квадратных метров. 30 тысяч тонн снега и 4 тысячи тонн льда принимают за сезон 37 тысяч гостей. Климат внутри гостиницы меняется в зависимости от температуры снаружи — в пределах от 4 до 9 градусов Цельсия ниже нуля. А на улице запросто может быть минус 40. Постояльцы гостиницы спят в тёплых спальнях мешках на специальных кроватях, построенных из снега и льда, на оленьих шкурах.

Благодаря снегу мы каждый год любимся сказочными зимними пейзажами, играем в снежки, строим снежные городки, крепости, катёмся на лыжах, санках. В снежном уборе приходит к нам прекрасный новогодний праздник.

2.2. Лёд в жизни человека и природы.

Значение льда трудно недооценить. Лёд оказывает большое влияние на условия обитания и жизнедеятельности растений и животных, на разные виды хозяйственной деятельности человека. Покрывая воду сверху, лёд играет в природе роль своего рода плавучего экрана, защищающего реки и водоемы от дальнейшего замерзания и сохраняющего жизнь подводному миру. Если бы плотность воды увеличивалась при замерзании, лёд оказался бы тяжелее воды и начал тонуть, что привело бы к гибели всех живых существ в реках, озерах и океанах, которые замерзли бы целиком, превратившись в глыбы льда, а Земля стала ледяной пустыней, что неизбежно привело бы к гибели всего живого.

Лёд может вызывать ряд стихийных бедствий с вредными и разрушительными последствиями - обледенение летательных аппаратов, судов, сооружений, дорожного полотна и почвы, град, метели и снежные заносы, речные заторы с наводнениями, ледяные обвалы и др. Прогнозирование, обнаружение, предотвращение вредных явлений, борьба с ними и использование льда в различных целях (снегозадержание, устройство ледяных переправ, изотермических складов, облицовка хранилищ, льдозакладка шахт и т.п.) представляют предмет ряда разделов гидрометеорологических и инженерно-технических знаний (льдотехника, снег техника, инженерное мерзлотоведение и др.), деятельности специальных

служб (ледовая разведка, ледокольный транспорт, снегоуборочная техника, искусственное сбрасывание лавин и т.д.).

Природный лёд используется для хранения и охлаждения пищевых продуктов, биологических и медицинских препаратов, для чего он специально производится и заготавливается.

На Руси катались на «санках-ледянках». Готовились ледяные круги, в них вырубали место для сиденья. Туда клали солому, сено. В передней части ледянки делали отверстие для веревочки. Снизу ледянку тщательно выравнивали. На таких ледянках и катались наши прабабушки и прадедушки. Из льда мастера делают настоящие произведения искусства: ледяные кареты, дворцы

2.3. Какое влияние оказывает Снег в жизни на человека

Большое количество выпавшего снега может нарушить жизнь общества: это и пробки на дорогах, и гололедица и заносы и большое количество аварий из-за них, это и падение огромных сосулек с крыш, влекущих за собою травмы людей и повреждение автомобилей, это ледяные заторы и ледоходы на реках, следствиями которых является наводнение, это сход снежных лавин с гор, которые разрушают все на своем пути и очень опасны для людей

Ежегодно в одно из воскресений января отмечается Всемирный день снега. Со снегом знаком каждый житель умеренных и высоких широт нашей планеты, изредка он заглядывает даже в жаркую Африку. На просторах сети Интернет можно найти большое количество информации о снеге и о его роли на всю жизнь на нашей планете. Целью данной статьи является собрать воедино различные вопросы, касающиеся феномена снег.

Прежде всего стоит заметить, что снег – форма атмосферных осадков, состоящая из мелких кристаллов льда. Снег, как и другие твердые формы воды, изучает наука под названием гляциология. Белый цвет снега

происходит от заключенного в снежинке воздуха. В среднем снежинки состоят на 95% из воздуха, и лишь на 5% из воды. Наступая на снежный покров, многие замечают характерный звук. Хруст снега возникает из-за того, что его кристаллы ломаются, причем только при минусовых температурах.

Рассмотрим особенности погодных условий, при которых наблюдается выпадение снега. В связи с доминированием в холодный период года слоистообразной облачности снегопады чаще всего носят обложной характер. Тем не менее, встречается выпадение снега из кучевообразной облачности, возникающей вследствие динамической (то есть вынужденной) конвекции в виде кратковременных снежных зарядов. Выпадение снега у многих ассоциируется с потеплением. Дело не в субъективных ощущениях человека, а в физических закономерностях. Облачные системы, дающие осадки зимой, в большинстве случаев обусловлены прохождением областей пониженного давления (циклонов и ложбин). В свою очередь с областями пониженного давления связаны атмосферные фронты (зоны раздела между теплой и холодной воздушными массами). Структура циклона такова, что в передней его части располагается теплый фронт. Также следует иметь в виду, что в холодный период года суша существенно выхолаживается ввиду преобладания излучения земли над приходящей инсоляцией. В результате, характерное состояние приземного слоя атмосферы над сушей – наличие холодного воздуха. В то же время океан сохраняет накопленное тепло. При поступлении теплового воздуха, сформировавшегося над океаническими поверхностями, на холодную сушу обостряются температурные контрасты, теплый фронт становится ярко выраженным, что, в конечном итоге, приводит к интенсивному облакообразованию. Этому способствует и высокое влагосодержание морского воздуха. Образно говоря, теплый воздух пробирается на сушу «с боем». Итог состоит в том, что в холодный период года основные осадки выпадают на теплых фронтах. На холодных фронтах

выпадение осадков в целом существенно меньше. Например, поступающий с акватории арктических морей холодный воздух не так существенно контрастирует с выхолаженным воздухом над сушей и к тому же обладает невысоким влагосодержанием. На потепление во время снегопада, независимо от того, чем он вызван, влияет еще один фактор. Облачные слои непрозрачны для теплового излучения земли. Они закрывают поверхность земли от выхолаживания как своеобразная шуба. Наконец, образование облачности и последующее выпадение осадков неотъемлемо сопровождают фазовые переходы воды. Для образования облака содержащийся в объеме воздуха водяной пар должен сконденсироваться, либо сублимироваться. Эти процессы сопровождаются выделением теплоты. Таким образом, сами падающие снежинки при своем появлении дарят тепло. Все три фактора – теплый фронт, облака-одеяла и «теплые» снежинки – приводят к повышению температуры воздуха.

Глава3. Снег на других планетах и в спутниках³

Ученные уже смогли зафиксировать выпадение снега ещё на не

Известно, что на полюсах «красной планеты» температура может достигать вплоть до -270°C . Из-за данных показатели можно точно сделать вывод, что дождь там идти не может, но вот снег – запросто.

Полярная шапка на северном полюсе Марса.

Конечно, вряд ли удастся увидеть на поверхности Марса снежный покров, так как снежинки не могут добраться до самой планеты из-за того, что во время падения просто таят.

Недавно учёные смогли воссоздать максимально похожие условия, которые должны были имитировать атмосферу «красной планеты». И проводя эксперимент, оказалось, что снежинкам нужно около 10-15 минут, чтобы только добраться до поверхности планеты. Конечно, это нельзя было бы назвать «пургой», если бы снежинки двигались

³ <https://club.dns-shop.ru/digest/85991-nasa-pokazala-zimnii-mars-temperatura-nije-120-s/#:~:text=Марсианский%20снег%20отличается%20от%20земного,на%20равнинах%20лежит%20сухой%20лед>

медленно. Скорость снежинок составляла примерно 300 метров в секунду, а такое долгое время падения связано с тем, что на Марсе облака образуются примерно на 10-20 километрах от поверхности

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.

3.1. Снег на Марсе и чем отличается от земного

Атмосфера Марса разреженная, и в ней гораздо меньше воды, чем в атмосфере Земли. Несмотря на это, на Марсе тоже бывают облака. Они образуются, когда на взвешенных в атмосфере частицах пыли конденсируется вода и возникают кристаллы льда. Кроме того, так как атмосфера Марса более чем на 90% состоит из углекислого газа, на планете можно встретить облака из замерзшего углекислого газа (известного еще как сухой лед).

Марсианские облака бывают разных форм и видов. Например, в этом видео, снятом марсоходом Curiosity, марсианские облака напоминают серебристые

облака с Земли. На Земле серебристые облака образуются на высоте около 80 км, и их можно заметить в сумерках.

На Марсе бывают не только облака, но и осадки. Из облаков, состоящих из углекислого газа, могут падать снежинки сухого льда. А в 2008 году космический аппарат Phoenix зарегистрировал на Марсе привычный нам снег из замерзшей воды. Снег шел из облаков на высоте около 4 км и испарялся, не долетая до поверхности планеты.

Чтобы понять, при каких условиях на Марсе могут возникать такие водно-ледяные осадки, ученые смоделировали погоду в разных регионах Марса. Они выбрали вулканическое нагорье Фарсида, где часто можно встретить облака, и безоблачную равнину Амазонию.

Моделирование показало, что там, где часто образуются облака из воды и льда, ночью могут возникать штормы. Из-за сильного понижения температуры слои облака начинают перемешиваться, и снег вместе с сильным нисходящим порывом ветра падает вниз. Эти штормы напоминают возникающие на Земле микрошкалы. При микрошкале поток воздуха со скоростью в десятки метров в секунду опускается из грозового облака на Землю вместе с дождем или снегом.

На Марсе большая часть таких штормов не достигает поверхности планеты. Именно такое явление, скорее всего, и зарегистрировал марсоход Phoenix. Моделирование показало, что только в случае, если облака находятся на высоте в 1–2 км, снег может долететь до поверхности Марса.

Изучение и моделирование подобных явлений необходимо, чтобы понять, как происходит круговорот воды на Марсе и насколько этот цикл стабилен.

Исследование опубликовано в журнале *Nature Geoscience*.

Ранее другая группа ученых описала, какие дожди могли идти на Марсе миллиарды лет назад.

В зимнее время на поверхности планеты образуется не так много снега, как на Земле. Большую его часть можно наблюдать на равнинных поверхностях. Холоднее всего в это время года на полюсах — температура здесь может опускаться до отметки -123°C .

Марсианский снег отличается от земного. Он формируется из водяного льда и сухого льда (двуокись углерода). Из-за очень низких температур и разрежённости атмосферы водяной лед сублимируется и превращается в газ еще до того момента, как упадет на поверхность планеты. Поэтому на равнинах лежит сухой лед. Еще одно отличие земного снега от марсианского — форма. На нашей планете снежинки имеют шестиугольную форму, а вот на Марсе у них четыре стороны.

3.2. Снег в строительстве

Снег как не 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 также 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.

Для строительства стен приготавливались большие снежные плиты. Затем на снегу размечали круг и выкладывали по нему первый слой. Следующие ряды укладывались с маленьким наклоном внутрь дома,

образуя овальный купол. Между снежными плитами оставляли промежутки. Не стыковали их вплотную. Щели потом затирали снегом и скрепляли специальной лампой с тюленьим жиром. Тепло от горящей лампы растапливало внутреннюю поверхность стен, холод замораживал воду, образуя ледяную корку.

Дверь в такое жилище делалась (пропиливалась) очень низкой или вообще выкапывался туннель в снегу. Входное отверстие находилось в полу и приходилось ползти, чтобы попасть домой.

Дома делали совсем небольшими – в максимальной точке купола едва умещался стоящий человек. Так дома легче было обогреть и сохранять ценное тепло. В куполе, чтобы поступал необходимый для дыхания воздух, прорезалось отверстие. Спать обычно семья укладывалась напротив него на лежанках из снежных блоков, покрытых шкурами.

Таким образом, из снега эскимосы строили целые деревни. Интересно, что даже коротким прохладным летом плотный снег, из которого состоят стены, не успевает растаять.

Сейчас, конечно, иглу становится все больше романтикой, чем необходимостью. Многие современные люди с удовольствием едут на север, чтобы попробовать переночевать в снежном доме, построенном своими руками.

Заключение.

В результате проведенных опытов и наблюдений, мы подтвердили первоначальную гипотезу, согласно которой снег и лёд – это замерзшая вода и их родство доказано физическими свойствами. Снег и лёд имеют огромное значение в жизни живой природы и человека. Снег нужен для защиты посевов от холода. Под снегом почти не бывает больше двух градусов мороза. Весной снег тает и напоит землю влагой. В суровые морозные зимы в снег прячутся многие птицы: тетерева, рябчики, куропатки, глухари. Прячутся мыши под снегом. Залегают в спячку медведь и барсук. В снегу укрывается в непогоду заяц. На дне глубоких водоемов в зимнее время температура не ниже 4 градусов. Ледяная крыша надёжно защищает от стужи. Снег и лёд – это развлечения для малышей и взрослых.

И все же, любясь снегом, мы обычно не задумываемся о том, насколько он полезен. Заснеженный пейзаж, как правило, приглашает нас в сказку. Человек не заселил в своем воображении царство снега мистическими чудищами, не придумал мифов и легенд о каких-либо «снежных богах». Но зато он навеял великое множество чудесных сказок.

- А вам интересно, чем же закончилась сказка о льдинке и снежинке? Тогда, слушайте. Прилетел ветер. Увидел, что льдинка горько плачет, пожалел её. Дунул теплым ветром. Растаяла снежинка, превратилась в маленькую капельку. И льдинка, растаяв, стала капелькой. Посмотрела

снежинка на бывшую льдинку и узнала свою сестричку. «Я тебе все прощаю, - говорит льдинка – думаю, что ты никогда - никогда не будешь хвастать своей красотой и унижать другого». Обе капельки, влились в ручеёк и о чем-то весело и долго- долго говорили. Их говорок, наверное, и вы слышали, ребята, ведь к нам пришла весна!

Приложения.

Приложение 1

<i>Снег</i>	<i>Лёд</i>
Белый	бесцветный
Непрозрачный	прозрачный
Быстро тает	медленно тает
Мягкий	твёрдый
Нескользящий	скользящий
Рыхлый	хрупкий

Интернет-ресурсы

[://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru](http://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru)

[%2Fstat%2Fнаука-о-снежинках.html](http://watta.ru/stati/nauka-o-snezhinkah.html)

•<http://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwatta.ru>

[%2Fstat%2Fснежинки-какими-вы-их-еще-ни-разу-не-видели.html](http://watta.ru/stati/snezhinki-kakimi-vyi-ih-esche-ni-razu-ne-videli.html)

<https://vk.com/@spblisijnos-predstavlyaem-vashemu-vnimaniu-statu-na-temu-vliyanie-snega>

<https://club.dns-shop.ru/digest/85991-nasa-pokazala-zimnii-mars-temperatura-nije-120-s/>

#:~:text=Марсианский%20снег%20отличается%20от%20земного.,на%20равнинах

%20лежит%20сухой%20лед

