ГКОУ ЛО «Саблинская вечерняя школа»

РЕФЕРАТ

по теме «Кристаллические тела»

СНЕГ



***Ученицы 10 класса***

**ШАМАТОВОЙ Азизы**

Под голубыми небесами Великолепными коврами,

Блестя на солнце, снег лежит...

А. ПУШКИН.

**СКОЛЬКО ВЕСИТ СНЕЖИНКА И СКОЛЬКО ВЕСИТ ВЕСЬ СНЕГ!**

«Белый снег пушистый в воздухе кружит­ся и на землю тихо падает, ложится». И ка­жется, нет ничего невесомее крохотных сне­жинок. Упадет на руку — даже не почув­ствуешь. Весит около миллиграмма, редко— 2—3 миллиграмма. Тонкая сетка снежинок словно висит в воздухе, снежинки все па­дают и падают. И вот их уже миллионы, миллиарды... За несколько часов огромные пространства суши могут оказаться под снежным пушистым одеялом. Сколько же весит снег теперь? «Пуховое» одеяло стало похожим на тяжеленные гири, способные повлиять на скорость вращения Земли.

Например, в августе, в период наимень­шей заснеженности Земли, когда в север­ном полушарии еще лето, а в южном—ко­нец зимы, снегом бывает покрыто 8,7 про­цента всей поверхности планеты (из них 7 процентов в южном полушарии и 1,7 про­цента — в северном), по площади это 44 • 10 6 квадратных километров, а весит та­кой покров 7400 миллиардов тонн.

К концу зимы в северном полушарии масса сезонного снега достигает 13 500 мил­лиардов тонн, а площадь снежного покрыва­ла—95 • 106 квадратных километров. При этом из 19 процентов территории Земли, покрытой снегом, 15,2 процента приходится на северное полушарие и 3,8 процента—на южное. Цифры показывают, что снежный покров северного полушария и обширнее южного и гораздо изменчивее. Его пло­щадь изменяется в течение года в 9 раз, а южного — лишь вдвое.

Снег оказывает влияние на Землю не только своим весом. В планетном масштабе он подобен громадному зеркалу, отражаю­щему в космос почти 90 процентов лучи­стой энергии Солнца. Такой высокой отра­жательной способностью (альбедо) не обла­дает больше ни одно естественное тело. Сво­бодная же от снега суша отражает только 10—20 процентов. Отсюда понятно, что ко­личество тепла, получаемого Землей от Солн­ца, сильно колеблется в зависимости от то­го, как изменяются площади снегов.

Это звучит парадоксально, но зимой хо­лодно главным образом от рожденного хо­лодом снега. Снежное покрывало, которое принято считать теплым и которое действи­тельно спасает от морозов растения и жи­вотных, на самом деле — в масштабах всей Земли — значительно способствует выхола­живанию планеты: оно надолго изолирует от солнечных лучей обширные территории. Например, в умеренных широтах в ясный апрельский день поступает вполне достаточ­ное количество солнечного тепла для того, чтобы почва оттаяла, прогрелась и чтобы прогрелся прилегающий слой воздуха. Но, пока лежит снег, почва остается мерзлой, а воздух холодным, да и сам снег тает очень медленно. По мере таяния альбедо снега постепенно уменьшается за счет увлажне­ния и загрязнения его поверхности, к концу весны доходит до 30 процентов.

Кстати, именно здесь кроется путь искус­ственного ускорения таяния снега. В сель­ском хозяйстве, на промышленных предпри­ятиях используют запылители (сухую ка­менноугольную или древесную золу), спо­собствующие быстрому таянию снега.

**ОТ СНЕЖИНКИ ДО ЛЬДА**

***...Он лег на землю и на кры:ши,***

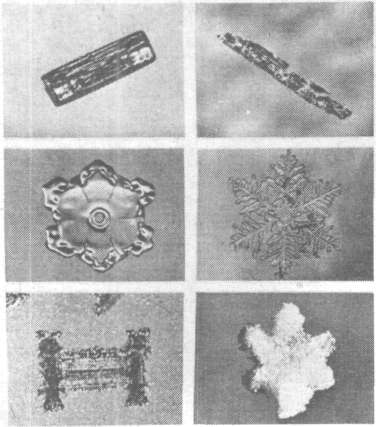
***всех белизною поразив, и был действительно он пышен***

***и был действительно красив...***

Е. ЕВТУШЕНКО.

В 1611 году немецкий астроном И. Кеплер опубликовал сочинение «Новогодний пода­рок, или о шестиугольном снеге». Там он говорит о формах снежинок, задумывается

**Снежные лавины, обвалы чаще всего воз­никают не тотчас после обильного снегопа­да, а через несколько дней после него. За это время в структуре снега происходят не­которые изменения. Под действием веса и трения исчезают, ломаются сцепления меж­ду тонкими лучиками снежинок. Под влия­нием термодинамических процессов сне­жинки постепенно округляются, превраща­ются в мелкие сыпучие зерна.**



**На образование, рост, форму снежинок влия­ет множество факторов.**

**Зародыши снежинок — кристаллики льда — имеют шестигранную форму. Если особен­но интенсивно начинает расти основание кристаллика, то получается кристаллик вы­тянутой формы или иглы (два рис. вверху). Если быстрее растут грани, образуются плоские снежинки (рис. во втором ряду). Когда снежинки растут при меняющихся температурах, они часто имеют самые при­чудливые очертания, например, типа за­понки (рис. внизу слева). Наконец, если, падая сверху, снежинка прихватывает ка­пельки переохлажденной воды, они пример­зают к ней, исходная форма кристаллика сильно искажается (рис. внизу справа).**

над вопросом: «Отчего снег шестиуголен?» и отвечает сам: «Вещь эта мне еще не от­крыта». В наше время, хотя с тех пор про­шло более чем три столетия, специалисты говорят, что им приходится повторять этот ответ Кеплера.

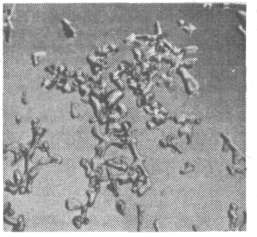
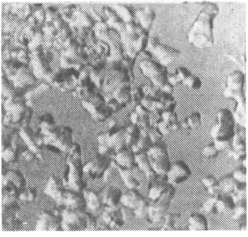
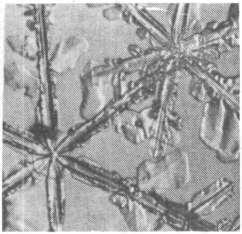
Как же образуются снежинки? Первона­чально вокруг ядер кристаллизации (мель­чайших инородных частичек) возникают зародышевые ледяные кристаллы. Переме­щаясь вверх-вниз, они попадают в слой воздуха с переохлажденными капельками воды. Здесь будущая снежинка начинает ин­тенсивно увеличиваться в размерах за счет сублимации (идет процесс непосредственно­го перехода водяного пара, содержащегося в воздухе, в твердую фазу—в снег). При этом выпуклые участки снежинки растут быстрее. Так, из первоначально шестигран­ной пластинки вырастает шестилучевая звездочка. Сталкиваясь на своем пути с переохлажденными мелкими капельками, сне­жинка упрощается по форме. Если столк­нется с крупной каплей, может превратить­ся в градинку.

Множество факторов влияет на образова­ние и рост снежинок, потому так велико разнообразие их форм, В лучших коллекци­ях микрофотографий насчитывается более 5 тысяч снимков снежинок, отличных друг от друга. Однако даже специалисты лишь приближенно представляют, как форма и размер снежинки отражают историю ее жизни.

Известно, что еще в воздухе снежинки непрерывно изменяются. В зависимости от погодных условий в разных местах выпада­ет «свой» снег. В Прибалтике и в централь­ных областях, например, часто идет снег в виде крупных, сложной формы разветвлен­ных снежинок, иногда мохнатых хлопьев.

Весной 1944 года в Москве выпали хлопья размером до 10 сантиметров в поперечнике, они были похожи на небольшие медленно кружащиеся блюдца. Такая снежинка, упав на черный тротуар, давала большое белое пятно, словно брошенный снежок. В Сиби­ри наблюдались снежные хлопья диамет­ром до 30 сантиметров. Они походили на медленно падающие с неба шапки из бело­го пушистого меха. Высокие, рыхлые суг­робы росли просто на глазах.

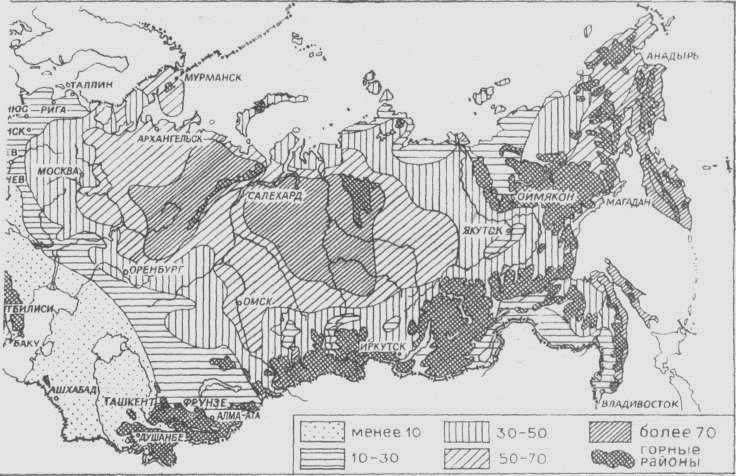
Полнейшее безветрие — необходимое ус­ловие такого феномена. Снежинки долго кружатся в воздухе, то поднимаясь, то опускаясь. Чем дольше они путешествуют, тем больше сталкиваются и сцепляются друг с другом. Малейший ветерок, а уж тем более порывистый ветер, раз­рывает такие хлопья на отдельные части. Поэтому при низкой температуре и сильном ветре снежинки сталкиваются в воздухе, крошатся и падают на землю в виде облом­ков. Случается, если мороз около 40°С, за-



**Снежные лавины, обвалы чаще всего воз­никают не тотчас после обильного снегопа­да, а через несколько дней после него. За это время в структуре снега происходят не­которые изменения. Под действием веса и трения исчезают, ломаются сцепления меж­ду тонкими лучиками снежинок. Под влия­нием термодинамических процессов сне­жинки постепенно округляются, превраща­ются в мелкие сыпучие зерна.**

**На образование, рост, форму снежинок влия­ет множество факторов.**

**Зародыши снежинок — кристаллики льда — имеют шестигранную форму. Если особен­но интенсивно начинает расти основание кристаллика, то получается кристаллик вы­тянутой формы или иглы (два рис. вверху). Если быстрее растут грани, образуются плоские снежинки (рис. во втором ряду). Когда снежинки растут при меняющихся температурах, они часто имеют самые при­чудливые очертания, например, типа за­понки (рис. внизу слева). Наконец, если, падая сверху, снежинка прихватывает ка­пельки переохлажденной воды, они пример­зают к ней, исходная форма кристаллика сильно искажается (рис. внизу справа).**



**Наибольшая высота снежного покрова (в см) на территории бывшего СССР.**

рождающиеся в атмосфере кристаллики льда выпадают в виде «алмазной пыли». Так, в центральной Якутии в ясную морозную погоду выпадают тоненькие ледяные иголки, образующие на земле слой пушистого снега.

Плотность его ничтожно мала — около 0,01 г/см3. Обычная плотность свежевыпавшего снега 0,05 г/см3. Плотность снега, выпавшего во время метели, доходит до 0,12— 0,18 г/см3, а если ураган бушует многие сутки подряд, то и до 0,40 — 0,45 г/см 3.

Любой лыжник знает, что 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 в в тундре метели сильно уплотняют снег, там высота снежного покрова значительно меньше, а 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-мет¬ровый слой снега за несколько дней становится таким плотным, что его с трудом вспарывает тяжелый нож мощного бульдозера.

Очень быстро меняется плотность снега в период весеннего таяния: от 0,35 г/см3 в начале, 0,45 г/см3 в разгар, 0,5 — 0,6 г/см3 в конце снеготаяния.

Практически уже при так. называемой первой критической плотности — 0,55 г/см3 снег перестает быть собственно снегом.

Вторая критическая плотность (около 0,75 г/см3) наступает при таком близком расположении ледяных кристаллов, что происходит замыкание воздушных пор. При этом воздух уже не может вытесняться из снега, и он оказывает упругое сопротивление сжатию. Дальнейшее уплотнение возможно лишь при деформации ледяных частиц под давлением вплоть до слияния их в монолитную поликристаллическую породу — лед.

Если хотят создать особо прочные сооружения из снега, его искусственно уплотняют. При этом разрушаются связи между зернами снега и в самих зернах. Образуется более однородная масса из округлых зерен, которые даже без давления лучше «упаковываются».

Проект строительства снежного аэродрома на станции Молодежная в Антарктиде был разработан с использованием этого свойства снега.

**САМАЯ СНЕЖНАЯ СТРАНА**

***Снега, белые снега —***

***Покров моей родины...***

***С. ЕСЕНИН.***

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

Толщина снежного покрова на территории СССР далеко не везде одинакова. Однако общую закономерность все же можно проследить. Она постепенно нарастает от При¬балтики до Подмосковья, резко увеличивается в Предуралье и в горах Урала, а на равнинах Западной Сибири снега снова становится меньше. Обширная область наиболее глубоких снегов расположена севернее Енисейска, при впадении Подкаменной Тунгуски в Енисей. Здесь высота снежного покрова достигает 1 метра. Еще восточнее, в некоторых' горных и приморских районах

снега накапливается и того больше. А вот в Забайкалье, где подолгу стоят устойчивые и сильные морозы, но при ясной, сухой по­годе, высота снежного покрова чуть ли не в 10 раз меньше, чем в районе Енисейска. Рекордная, причем не только для Советско­го Союза, но и для всей Евразии, цифра вы­соты снежного покрова зарегистрирована на Камчатке. Обилие снега там связано с со­четанием гористого рельефа и влажных ти­хоокеанских ветров. Здесь даже на неболь­шой высоте над уровнем моря слой снега достигает 1,3 — 1,6 метра, а в отдельных районах — до 5—6 метров.

В горах отмечаются наибольшие контра­сты в распределении снега. На высоких вер­шинах выпадающий за зиму снег не успе­вает растаять за лето, скапливается, пре­вращается в глетчерный лед. Толщина сне­га часто зависит от крутизны и направления склонов, их ориентации, от господствую­щих ветров. Метели существенно перерас­пределяют снег в горах, создают глубокие наметы снега на подветренных склонах и оголяют склоны наветренные.

По времени, сколько земля находится под светом, тоже есть большие различия. В Крыму, на Кавказе, в Средней Азии — лишь несколько дней в году, на Крайнем Севе­ре — до 9—10 месяцев. Разумеется, это средние цифры. Случаются, особенно в юж­ных и западных районах, существенные от­ступления от них. Так, например, зимой 1958—1969 годов снег полностью покрыл всю территорию среднеазиатских респуб­лик. В Ашхабаде снежный покров достиг 31 сантиметра по высоте и держался 52 дня, из которых 41 день — непрерывно. В Ду­шанбе толщина снега превышала 20 санти­метров. В Ташкенте за 25 дней января вы­пало втрое больше снега, чем обычно за всю зиму.

**СНЕГ НА ПОЛЯХ...**

«***Снег на полях—хлеб в закромах».***

Эта старинная русская пословица очень точно определяет роль снега в земледелии. Причем прошлогоднего снега! Известно, что температура почвы, ее влажность, химиче­ский состав, структура, насыщенность мик­роорганизмами в немалой степени зависят от толщины покрывавшего ее зимой снега и его свойств.

Особенно большую роль «прошлогодний» снег играет в засушливых областях, где он нередко оказывается основным источником запасов влаги, необходимых для развития растений.

Сейчас почти повсеместно широко вхо­дит в практику снежная мелиорация, то ***есть*** регулируются высота снежного покро­ва (с соответствующим изменением плот­ности и теплопроводности снега), накопле­ние и задержание снега, интенсивность тая­ния, условия стока талых вод и прочее. Все это позволяет дополнительно собирать мно­гие тонны зерна и другой земледельческой продукции.

Чтобы задержать на поле выпавший снег, применяют разные способы: собирают

снег в валики, уплотняют его катками, ос­тавляют на поле высокую стерню, создают стерневые кулисы из подсолнечника или горчицы, на посевах озимых ставят щиты.

И это дает очень ощутимый эффект. В вы­сокой стерне или между валиками скапли­вается снег толщиной 35—40 сантиметров, а рядом, где их нет, — лишь 8—10 сантимет­ров. Такая разница дает при таянии допол­нительно 800—900 кубометров воды на гек­тар, способствует повышению урожайности.

Районы с устойчивым и мощным снежным покровом в снегозадержании не нуждаются. Там задача, чтобы снег поскорее растаял, чтобы растения, продолжающие развиваться под снегом, не пострадали от вымокания и выпревания. На Крайнем Севере свои осо­бенности снежной мелиорации. Там надо ранней осенью скопить снег, а весной ус­корить его таяние, чтобы удлинить вегета­ционный период, чтобы успел образоваться более толстый слой талого грунта над веч­ной мерзлотой. Это позволит культивировать в открытом грунте многие растения.

Снежный покров — не только чрезвычай­но емкий запас влаги, но и гигантское одея­ло, прослойка между поверхностью земли и атмосферой. Даже тонкий слой снега нару­шает тепло- и газообмен между ними, созда­ет своеобразный «подснежный» климат.

Холодная бесснежная зима для средней полосы СССР — настоящее стихийное бед­ствие. Ведь если температура почвы на глу­бине 3 сантиметров (глубина узла кущения) доходит до минус 30°С, то почти все расте­ния погибают. Но при слое снега всего в 20 сантиметров температура на этой глубине уже не опускается ниже минус 20 °. Боль­шинство растений нашей средней полосы свободно переносит такое охлаждение. Су­гробы высотой в 50 сантиметров гарантиру­ют, что температура почвы не опустится ниже минус 8°С, и все растения благополуч­но перезимуют.

Есть еще одна немаловажная роль снега в сельском хозяйстве. Воду, полученную из снега, только условно называют дистилли­рованной. В действительности снег содер­жит различные химические примеси. Хи­мизм снега весьма разнообразен как по со­ставу, так и по количественному содержа­нию. В работах академика В. И. Вернадско­го есть данные о возможных концентрациях главнейших составляющих снега — хлори­дов, сульфатов, гидрокарбонатов и соедине­ний азота. Это 0,001—0,005 процента. Снег приносит в почву и микроэлементы — не­обходимые стимуляторы роста и общего развития организмов. Эта роль снежного покрова давно подмечена в народе, кратко и точно выражена в пословице «Снег на овес — тот же навоз».

В. И. Вернадский обратил внимание на то, что снежный покров — не просто теплая покрышка озимых, это живительная по­крышка, которая весной дает снеговые во­ды, насыщенные, а иногда и перенасыщен­ные кислородом.

Установлено, что количество азотистых соединений летом в почве пропорционально высоте сошедшего снежного покрова. От­сюда ясна роль снежной мелиорации, регу­лирования снегопереноса и снегозадержа­ния, когда они проводятся по единому науч­но разработанному плану.

**СНЕГ НА ПУТЯХ...**

***«...Но едва Владимир выехал за околицу в поле, как поднялся ветер и сделалась такая метель, что он ничего не взвидел. В од­ну минуту Дорогу занесло; ок­рестность исчезла во мгле мут­ной и желтоватой, сквозь кото­рую летели белые хлопья сне­гу; небо слилося с землею...»***

А. ПУШКИН.

Свежевыпавший снег обычно очень рых­лый, снежинки почти не связаны между со­бой, и даже небольшой ветер (2—4 метра в секунду) приводит их в движение. С уве­личением скорости ветра количество пере­носимого снега быстро возрастает. Основная масса снега (почти 90 процентов) переме­щается над землей на высоте не более 20 сантиметров. Эти тонкие, непрерывно ме- няющиеся струйки снега называются «по­земкой». Чтобы ее приостановить, не надо создавать высокие препятствия. Даже остав­шаяся в поле стерня хорошо задерживает такой перенос снега.

Но если ветер усиливается, снег подни­мается выше, до нескольких метров, начи­нается так называемая низовая метель. Верхней метелью называют снегопад, при котором снежинки падают и остаются ле­жать на месте. Так бывает, если падает мокрый снег, даже при сильном ветре он ложится ровным слоем, не разрушаемым ветром.

Чаще всего путь снежинки не заканчива­ется в том месте, где она впервые косну­лась Земли. Если скорость ветра достаточно велика, упавшая снежинка вновь поднима­ется для того, чтобы снова упасть... При этих скачках снежинка дробится на части, выбивает из поверхностного слоя другие ча­стицы, которые тоже включаются в движе­ние. Такой тип переноса, когда в воздухе одновременно находятся и падающие и под­нятые с поверхности снежинки, снеговеды называют общей метелью, или, если ско­рость ветра и масса переносимого снега очень велики, пургой. Во время пурги со­вершенно невозможно разобрать, падает ли снег сверху, поднимается ли с земли или это смешение тех и других снежинок. При ветре 16—20 метров в секунду поднимается пурга, при которой уже в нескольких мет­рах невозможно ничего рассмотреть и сов­сем легко заблудиться.

Пурга страшна еще тем, что мельчайшие разломанные, перетертые частички снежи­нок обладают исключительной **проникающей** способностью, они забиваются во все поры одежды, спастись от них можно только в специальном штормовом снаряжении. Вспом­ните описание снежных буранов у Пушки­на, Аксакова, Куприна. И обратите внима­ние на то, что везде речь идет о буранах степной или лесостепной зоны нашей стра­ны, а не о западных — более снежных рай­онах. И это не случайно. Мягкий климат, большая влажность воздуха в западных рай­онах способствуют закреплению снега. Во всей западной части европейской территории страны серьезные заносы — это редкое, почти исключительное событие, хотя осад­ков зимой выпадает немало. .

В зоне степей снег отличается сухостью, ветер легко переносит его на большие рас­стояния, наметая сугробы, хотя средний снежный покров совсем невысок.

Метель, буран, пурга — эти природные яв­ления не потеряли своего грозного смысла и в наши дни, они опасны и для современ­ного транспорта. Измерения показывают, что во время сильной метели через погон­ный метр дороги за минуту проносится 8— 10 килограммов снега. Для борьбы с зано­сами и для расчистки путей в нашей стране ежегодно затрачиваются десятки миллионов рублей. Работают снегоуборочные машины различных конструкций, снег разметают, скалывают, счищают, вывозят. Для защиты железнодорожных и автомобильных путей от снежных заносов ставят различные ви­ды ограждений, задерживающих снег. До недавнего времени особенно широко были распространены переносные легкие доща­тые щиты, их устанавливали на зиму вдоль участков, на которых часты метели. Щиты тормозят, снижают скорость потока ветра и снега, снег перелетает через щит и с под­ветренной стороны ложится полосами, ко­торые в 10—15 раз длиннее, чем высота щи­та. При сильном ветре через стандартный железнодорожный щит площадью 2X2 метра за сутки переносится до 15 тонн сне­га! Однако этот способ снегозащиты доста­точно дорог (щиты быстро изнашиваются и требуют ремонта) и трудоемок (перестанов­ка их требует много рабочей силы). Поэто­му вместо щитов сейчас почти всюду вдоль дорог сажают «живые изгороди» — в не­сколько рядов кустарники и деревья.

Однако искусственное перераспределение снежного покрова вдоль дорог имеет и свои, отрицательные свойства. В непосредствен­ной близости от полотна дороги скаплива­ются огромные массы снега, которые весной приводят к переувлажнению грунтов, к раз­мыву полотна, к тому, что дорожные отко- сы оплывают, оседают, перекашиваются.

**ПОЧЕМУ СНЕГ СКОЛЬЗКИЙ!**

***Скользя по утреннему снегу,***

***Друг милый, предадимся бегу***

***Нетерпеливого коня...***

А. ПУШКИН.

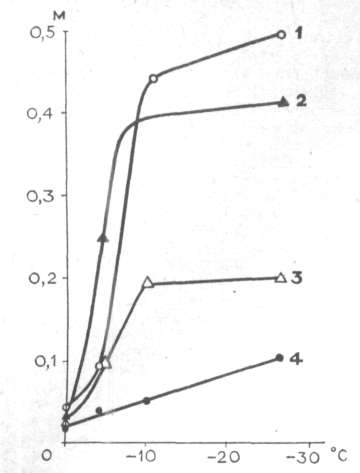
Одно из очень важных для человека свойств снега — это то, что он скользкий. Санный путь и быстр, и легок, и удобен. Чтобы скользить по снегу — передвигаться на санях, надо затратить в 10 раз меньше энергии, чем для передвижения на колесах.

Снег скользкий потому, что при давлении и трении полозьев саней или лыж поверх­ностные частички снежного покрова тают, появляющаяся при этом пленка воды слу­жит как бы смазкой. Поэтому «скольз­кость» зависит от температуры снега и от скорости перемещения.

Известно, что трение минимально при скольжении по сухому снегу при темпера­туре близкой 0°С. Если снег увлажняется, трение начинает возрастать пропорциональ­но увлажнению.

Опыты с экспериментальными лыжами из металла, из твердого пластика показывают, что коэффициент трения увеличивается с понижением температуры. Для стали — от 0° до минус 25°С — он удваивается, а для меди и некоторых пластиков возрастает в 3—4 раза. При температуре ниже минус 25°С со­противление снега скольжению с малыми скоростями приближается к величине сопро­тивления скольжению по сухому песку.

Но почему же даже в сильные морозы можно встретить лыжников, получающих удовольствие от катания? Дело в том, что у них, во-первых, полозья лыж покрыты со­ответствующей мазью, а во-вторых, они до­статочно быстро бегут по лыжне. Увеличе­ние скорости скольжения приводит к умень­шению трения. Так, если скорость сколь­жения возрастает от 0,03 до 5 метров в се­кунду (скорость классного лыжника), коэф­фициент трения уменьшается почти в 10 раз. Вот почему хороший лыжник при всех прочих равных условиях затрачивает го­раздо меньше усилий, чем начинающий. Высокая скорость бега как бы помогает



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Коэффициент трения по снегу** | | |  |
| **Поверхность полозьев саней** | **свежему** | **мокрому** | **зерни­**  **стому** | **уплот- ненному** | **смерз­**  **шемуся** |
| **Покрытая шел­лаком . . .** | **0,30** | **0,25** | **0,20** | **0,18** | **0,10** |
| **Парафинированная . . .** | **0,32** | **0,30** |  |  | **0,10** |
| **Покрытая цел­лулоидом . .** | **0,13** |  |  |  | **0,07** |
| **Японский кедр (необработан­ный) . . .** | **0,80** | **—** | **—** | **—** | **0,33** |

**Зависимость коэффициента статического трения (М) лыжи (при медленном скольже­нии) от температуры t° С. Скользящая по­верхность: 1 — покрытая лаком; 2 — покры­тая парафином; 3 — покрытая лыжной мазью; 4** **— тефлон.**

скольжению и тем самым способствует еще большей скорости.

Немаловажную роль в скорости передви­жения по снегу играет материал полозьев и структура снега. Их связь с коэффициен­том трения отражена в таблице.

Коэффициент трения зависит еще и от длины скользящей поверхности. Так, при ис­пытании стальной лыжи обнаружено, что с увеличением ее длины от 1,0 до 1,7 метра трение уменьшается на две трети. Чем длин­нее скользящая поверхность, тем продол­жительнее трение и тем больше тепла вы­деляется на контактах полозьев со снежны­ми зернами, а это улучшает «смазку» и сни­жает величину трения. Казалось бы, ясно: лыжи надо делать длинней и скользить бы­стрей... Но здесь вступает в свою роль ве­личина давления. Если она недостаточна, трение о снег может возрасти. Особенно при малых давлениях и температуре снега око­ло 0°С.

Если же лыжи коротковаты, они глубже погружаются в снег, следовательно, появ­ляются дополнительные силы сопротивле­ния скольжению.

Мы все время говорили о сопротивлении снега при движении по нему Но ведь при­ходится на снегу останавливаться, а затем вновь трогаться в путь. Каково в этом слу­чае сопротивление снега (или статическое трение)?

При остановке водяная пленка под поло­зом замерзает, образуются ледяные связи. Чем дольше остановка, тем эти связи проч­нее. Соответственно увеличивается и уси­лие, требуемое для того, чтобы снова сдви­нуться с места. При кратковременной (мгно­венной) остановке оно минимально (напри­мер, в конце скольжения на лыже, перед очередным толчком). Если прочность ледя­ных связей между поверхностью лыжи и зернами снега окажется больше, чем сопро­тивление снега сдвигу, то смещение будет происходить не на контакте «лыжа — снег», а ниже этой плоскости, в самом снеге. Это явление знакомо многим — снег налипает на лыжи, словно пудовые гири тащишь на ногах, все чаще останавливаешься передох­нуть, а лыжи от этого становятся еще тя­желее. Тут может помочь специальная (гид­рофобная) смазка, уменьшающая прочность смерзания и улучшающая скольжение.

**СЛЕДЫ НА СНЕГУ**

***Подойду, взгляну поближе:***

***Хрупкий снег изломан весь.***

***Здесь вот когти, дальше — лыжи,***

***Кто-то странный бегал здесь.***

***С. ЕСЕНИН.***

Народная примета говорит: «Гусь по­шел — быть снегу», «Гусь несет снег на кон­чике своего клюва». И действительно, сопо­ставляя даты перелета гусей (гуменников) с датами появления снежного покрова, спе-

циалисты подметили определенную связь. Сроки возвращения гусей также почти точ­но совпадают с тем временем, когда снеж­ный покров сходит. Нередко весенние сне­гопады заставляют гусей вновь отлетать на юг.

В жизни большинства «братьев наших меньших» снег — это суровейшее испыта­ние. Высота, плотность и продолжительность снежного покрова часто самым прямым об­разом связаны с численностью видов живот­ных и птиц после зимовки. От снежности зимы зависит, смогут или не смогут они до­быть пищу, укрыться, убежать, защититься от врагов.

Во время исключительно снежной и мо­розной зимы 1939—1940 годов погибла мас­са птиц во всей Европе. При этом меньше других пострадали лесные куриные (глуха­ри, тетерева, рябчики), потому что они ук­рываются в снегу, в очень глубоких лун­ках и ходах. Снег их спасает. А некоторые другие виды птиц гибнут именно из-за сне­га: низкую температуру они перенесли бы, а вот корм из-под снежного покрова до­стать не могут.

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 грызунов (в частности у зайцев) нагрузка на снег обычно не превышает 30 граммов на квадратный сантиметр опорной площади конечностей, у большинства пред­ставителей семейства куньих колеблется от 6 до 50 граммов, у лисицы 40—50 граммов, у росомахи и рыси 20—35 граммов, у вол­ка — около 10 граммов, у копытных — от 200 до 970 граммов. Вот и получается, что у хищников значительно меньшая нагрузка на след, чем у их жертв, у копытных. 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 сантимет­ров волк не может догнать ни оленя, ни ко­сулю. А при 60 сантиметрах волк еле про­бирается через сугробы.

Для сравнения приведем такие цифры: весовая нагрузка на лыжи, в зависимости от веса человека и типа лыж изменяется в пределах 10—25 граммов на квадратный сан­тиметр. Это означает, что на снегу любой охотник обладает лучшей проходимостью, чем большинство зверей.

**СКРИП СНЕГА**

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 до 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 пологих и не резко выраженных 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°С, высокочастотный максимум сгла­живается и полностью 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°С до минус 20°С сила звука скри­па снега возрастает на 1 децибел.

Итак, снег не просто нечто эфемерное, не­постоянное, сезонное. Не просто красивый спутник зимнего пейзажа. И даже прошло­годний снег отнюдь не бесполезен. Снег — это и высокие, устойчивые урожаи, это ос­нова зимних дорог и даже аэродромов, это строительный материал для зимовий и раз­личных хранилищ на севере, источник ко­ды на юге. Со снежными запасами связаны водность рек и изменения климата целых районов.

**ЛИТЕРАТУРА**

Войтковский К. Ф. Механические свойства снега. М., «Наука», 1977.

Михель В. М. Переносы снега при ме­телях и снегопады на территории СССР. Л., Гидрометеоиздат, 1969.

Насимович А. А. Роль режима снеж­ного покрова в жизни копытных. АН СССР М.. 1955.

О с о к и н И. М. Химический состав снеж­ного покрова на территории СССР. Известия АН СССР. сер. географ., 1963, № з

Ходаков В. Г. Снега и льды Земли. М., «Наука». 1969.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. **СКОЛЬКО ВЕСИТ СНЕЖИНКА И СКОЛЬКО ВЕСИТ ВЕСЬ СНЕГ!**
2. **ОТ СНЕЖИНКИ ДО ЛЬДА**
3. **САМАЯ СНЕЖНАЯ СТРАНА**
4. **СНЕГ НА ПОЛЯХ...**
5. **СНЕГ НА ПУТЯХ...**
6. **ПОЧЕМУ СНЕГ СКОЛЬЗКИЙ!**
7. **СЛЕДЫ НА СНЕГУ**
8. **СКРИП СНЕГА**
9. **ЛИТЕРАТУРА**