

06
Г52

ПРОЗЕРЕНО
1960 г.

Т Р У Д Ы
ГЛАВНОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ
ОБСЕРВАТОРИИ
имени А. И. Воейкова

ВЫПУСК 75

ГОЛОЛЕД И ИЗМОРОЗЬ

Под редакцией
докт. геогр. наук
О. А. ДРОЗДОВА



БИБЛИОТЕКА
ЛЕНИНГРАДСКОГО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ЛЕНИНГРАД • 1957

АННОТАЦИЯ

Работы, помещенные в сборнике, посвящены изучению распределения и интенсивности гололедно-изморозевых явлений на территории СССР.

Текстовая часть работ дополняется картами, графиками и цифровыми материалами. Материалы сборника могут быть использованы при проектировании линий связи и электропередач.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ГОЛОЛЕДНО-ИЗМОРОЗОВЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СССР

Вопрос изучения гололеда и изморози на территории СССР имеет очень большое практическое значение.

Мощные гололедно-изморозевые отложения на проводах линий связи и электропередачи приводят к их значительным механическим перенапряжениям, отчего возможны разрывы проводов, тросов и даже разрушение опор.

Известны случаи, когда нагрузка от гололеда и изморози достигала нескольких десятков килограммов на 1 погонный метр провода.

Случаи отложений льда в 2—3 кг/м почти ежегодно бывают в Донбассе и на Кавказе.

Не меньшей интенсивности гололедно-изморозевые отложения наблюдаются в Хибинах и на Урале.

Известны случаи, когда в результате гололедных аварий было полностью дезорганизовано электроснабжение и на длительное время нарушалась нормальная хозяйственная жизнь целых районов.

Для линий связи отложения льда любой интенсивности представляют неблагоприятное метеорологическое явление, так как с отложением даже небольшого количества льда на проводе связано ухудшение слышимости, что проявляется особенно при высокочастотных передачах [5, 6].

Известно также, что обледенение является одним из опаснейших явлений для самолетов и в ряде случаев приводило к катастрофам, в особенности в высоких широтах.

Кроме этого, обледенение является одним из неблагоприятных метеорологических явлений, влияющим на отгонно-пастбищное животноводство Казахстана, где оно представляет одну из ведущих отраслей сельского хозяйства. Обледенение в сочетании с устойчивым снежным покровом может создать длительные периоды пастбищной бескормицы. Иногда значительные повреждения наносит обледенение также лесному хозяйству, что, например, наблюдалось 16—18/I 1946 г. в пределах Краснодарского края. Поврежденные леса располагались, главным образом, на вершинах хребтов и занимали в ряде районов до 15% общей площади лесов [4]. Несмотря на то, что гололед и изморозь наблюдаются в том или ином количестве почти на всей территории СССР, а в некоторых районах они наносят большой ущерб народному хозяйству, этот вид метеорологических явлений до сих пор не получил еще всестороннего освещения не только с технической стороны, но также с физической, синоптической и климатологической точек зрения, особенно это относится к северным и горным районам страны, а также к Азиатской территории Советского Союза.

До последнего времени на изучение гололедно-изморозевых явлений обращалось явно мало внимания, и только в последнее время практические запросы вынудили широко поставить организацию систематических наблюдений в системе Гидрометслужбы.

В существующей до сих пор литературе имеющиеся сведения по вопросу гололеда и изморози относятся, главным образом, к центральным и южным районам Европейской территории СССР. В данной статье помещаются сведения о повторяемости гололедно-изморозевых явлений для всей территории СССР с более подробным, чем раньше, освещением Европейской территории Советского Союза.

Помещаемые в работе карты годового числа дней с гололедом и изморозью для всей территории СССР, построение которых начато А. Д. Заморским и закончено автором данной статьи, и карты максимальной величины большого диаметра отложения гололеда и изморози на проводах на высоте 2 м над поверхностью земли (по данным гололедных станков) для всей Европейской территории СССР построены впервые.

Используемый материал

В работе использованы таблицы II части Климатологического справочника СССР «Число дней с гололедом и изморозью», подготовленные управлениями ГМС и просмотренные ГГО, данные инструментальных наблюдений над обледенением проводов на Европейской части СССР (около 400 станций) и сведения из литературных источников.

Наиболее освещенной частью является Европейская территория СССР, причем не все районы освещены одинаково. Метеорологические станции расположены, главным образом, в долинах рек; возвышенные места, водоразделы рек, где гололедно-изморозевые отложения более значительны, освещены слабо или совсем не освещены. Незначительным количеством данных мы располагаем в северных и горных районах, особенно это относится к Азиатской территории Союза ССР.

При анализе данных визуальных наблюдений обращалось внимание на однородность ряда с помощью корреляционных графиков, на характер годового хода числа дней с гололедом и изморозью, при этом учитывались физико-географические особенности места (высота, форма рельефа). В отдельных случаях для анализа использовались таблицы ежедневных метеорологических наблюдений и синоптические карты. Результаты анализа данных показали плохое качество визуальных наблюдений над гололедом и изморозью на многих метеорологических станциях, вследствие чего данные некоторых станций забракованы, а данные многих станций использованы не за весь период наблюдений.

Карты годового числа дней с гололедом и изморозью построены по многолетним данным приблизительно для 2500 станций за период наблюдений для большинства из них с 1936 по 1950 г.

Так как гололед и изморозь (имеется в виду зернистая) представляют собой частный случай атмосферных осадков, характер распределения гололеда и изморози не может существенно отличаться от характера распределения по территории атмосферных осадков. Поэтому при построении карт повторяемости гололеда и изморози принимались во внимание не только рельеф местности, но и повторяемость тумана, и характер распределения количества осадков в холодное время года.

Карты максимальной величины большого диаметра отложения гололеда и изморози построены по данным гололедных станков, установленных на метеорологических станциях (около 400), за период с 1945 по 1951 г., причем только 15 станций имеют полный период наблюдений.

57 станций, кроме указанных лет наблюдений, имеют данные по 1945 г. Кроме разрозненности данных наблюдений над интенсивностью гололеда и небольшого количества станций, необходимо иметь в виду, что горные районы и водоразделы рек, где гололедно-изморозевые отложения имеют более интенсивный характер, чем в равнинной части территории, почти не освещены. На Кавказе значительная часть станций расположена на высоте ниже 700 м. В Крыму горной станцией является только Ай-Петри (1180 м). На Урале имеются данные только до высоты 600 м, для Карпат — до высоты 300 м. Результаты наблюдений по станции Селетин (744 м) не являются характерными для открытых северо-восточных склонов гор. Высокая часть Хибинского массива совсем не освещена. Только зимой 1954 г. инструментальные наблюдения над обледенением проводов были организованы на горе Юкспор (902 м).

Инструментальные наблюдения над обледенением проводов проводятся с помощью специального гололедного станка. До 1951 г. эти специальные наблюдения по сети метеорологических станций проводились на типовом станке ГМС и на облегченных гололедных станках образцов 1939 и 1945 гг., которые отличаются между собой различной высотой подвеса провода над поверхностью земли: высота подвеса провода на типовом гололедном станке равна 5,6 м, на облегченных гололедных станках образцов 1939 и 1945 гг. — 2,2 м. Почти все станции, за небольшим исключением, проводили наблюдения на облегченных гололедных станках образцов 1939 и 1945 гг. В настоящее время, согласно «Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам», вып. 3, ч. II, 2-е издание (1951 г.), стандартным станком является усовершенствованный станок образца 1945 г.

На карты нанесены данные максимальных величин большого диаметра гололедно-изморозевых отложений на проводе (в миллиметрах, с учетом диаметра провода) на высоте 2 м над поверхностью земли.

Несмотря на недостаточно высокое качество наблюдений и на сравнительно небольшой период наблюдений, удалось получить схему распределения максимальной величины большого диаметра гололедно-изморозевых отложений на проводах (на высоте 2 м над поверхностью земли) на Европейской территории Советского Союза.

К вопросу о закономерностях распределения гололедно-изморозевых явлений на территории СССР

Анализ карт повторяемости числа дней с гололедом и изморозью, а также величины отложения льда на проводах показывает, что на повторяемость и интенсивность гололедно-изморозевых явлений влияет высота места, но это влияние имеет сложный характер. Во-первых, в горах чаще, чем в долинах, наблюдается переохлажденный туман (или облако), что объясняется большей частотой отрицательных температур на высоте (например, высокогорные районы Кавказа). Во-вторых, открыто расположенные возвышенности чаще оказываются внутри облака, притом в наиболее водной (крупнокапельной) его части. Последним обстоятельством можно объяснить относительно большую интенсивность и повторяемость числа дней с гололедом и с изморозью на наветренных склонах возвышенностей. Это явление наблюдается даже на таких сравнительно небольших возвышенностях, как возвышенность Хаанья (Эстония), что видно из рис. 1.

В условиях изрезанного горного рельефа абсолютная высота места еще ничего не говорит о степени его открытости. Метеорологическая станция может находиться в глубокой долине или котловине. Поэтому при-

ходится учитывать не только абсолютную, но и относительную высоту форму рельефа местности, направленность склона (хребта) к гололедо-несущему воздушному потоку. С целью изучения закономерности распределения гололедно-изморозевых явлений в горных районах нами были построены графики зависимости повторяемости числа дней с гололедом и изморозью от высоты; при этом использовались открыто расположенные станции. Графики строились по возможности для отдельных склонов данной горной системы. Сделать это для каждой горной системы на территории СССР не позволила ограниченность материала. Нам удалось построить такие графики по Европейской территории Союза ССР для

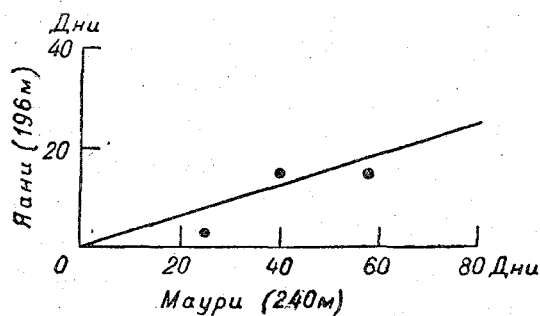
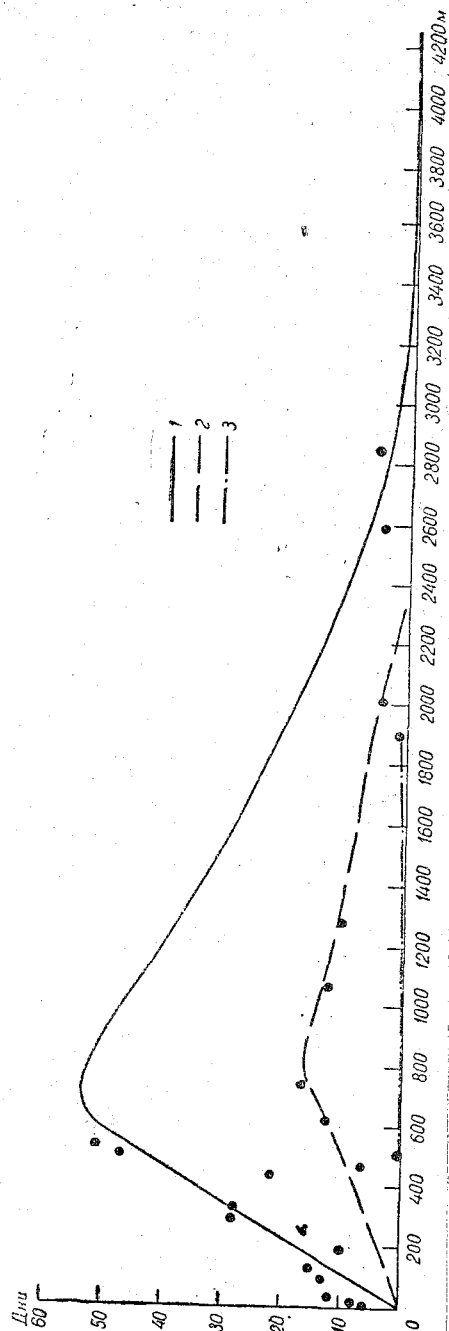


Рис. 1. Число дней с изморозью.

Кавказа, Крыма, Хибин, Урала; по Азиатской территории — только для южных склонов Южно-Муйского и Северо-Муйского хребтов, для западных склонов Икатского хребта, для южных и западных склонов горного массива Сихотэ-Алинь и наветренных склонов Колымского хребта.

Характер кривых зависимости повторяемости числа дней с гололедом и изморозью от высоты не одинаков в различных климатических зонах и на различных склонах данной горной системы. Так, характер кривых зависимости повторяемости изучаемых явлений от высоты на Кавказе отличен от характера кривых указанной зависимости в Хибинах (рис. 2, 3).

В Хибинах, как видно на графиках, повторяемость числа дней с гололедом увеличивается с высотой быстрее, чем на Кавказе, и максимальная повторяемость здесь отмечается на высоте 500 м, в то время как на Кавказе она наблюдается на больших высотах. Кроме этого, мы видим, что эти кривые не одинаковы для различных склонов данной горной системы.



Так, например, на северных склонах Большого Кавказа повторяемость числа дней с гололедом значительно больше, чем на восточных и южных склонах.

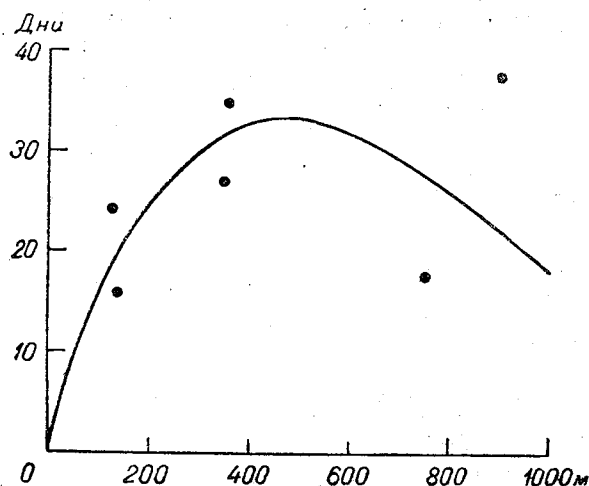


Рис. 3. Зависимость числа дней с гололедом от высоты. Юго-западные склоны Хибин.

Распределение гололеда и изморози на территории СССР

Гололедно-изморозевые явления наблюдаются почти на всей территории СССР, но не одинаково часто и не одинаково интенсивно (рис. 4—8). Чаще и с большей интенсивностью эти явления отмечаются на Европейской территории Советского Союза, где число дней с гололедом колеблется от 40—50 (в высокой части Хибинского массива и в отдельных районах Северного Кавказа, Тиманского и Донецкого краев и Средне-Русской возвышенности) до 5 дней и менее в год (в равнинных местах западной и южной частей Европейской территории СССР); число дней с изморозью колеблется от 200 (в высокогорной части Хибин) до 10 дней и менее в год (в равнинных местах западных и южных частей Европейской территории Советского Союза).

На Европейской территории СССР гололедно-изморозевые явления наиболее часто наблюдаются в Хибинах. На горе Юктор (902 м), являющейся главным очагом снежных обвалов в Хибинах, гололед и изморозь наблюдаются в течение всего года. Число дней с изморозью превышает 200 в год, в холодные месяцы, за период с октября по апрель включительно, изморозь наблюдается почти ежедневно. На севере наиболее благоприятные условия для образования гололеда создаются на высоте 400—500 м, выше более благоприятные метеорологические условия создаются для образования изморози и сложного отложения, ранее называемого «смесью». Изложенное ранее подтверждается графиками зависимости повторяемости числа дней с гололедом и изморозью от высоты, построенными по данным метеорологических станций, расположенных на юго-западной стороне Хибинского массива (рис. 3, 9).

Судя по данным наблюдений на метеорологической станции Хибин, горная (761 м), гололед, наблюдающийся преимущественно поздней осенью и в начале зимы, образуется чаще при температуре в пределах от $-1,5$ до $0,5^{\circ}$ (около 70% всех случаев) при значительных скоростях ветра, от 5 м/сек и больше.

Изморозь появляется здесь при температуре -2° . В январе и феврале наиболее часто (около 80% всех случаев) она образуется при температуре от -5 до -15° , причем изморозь одинаково вероятна при температуре в пределах от -5 до -10° и от $-10,0$ до -15° . Почти в два раза реже (около 20% всех случаев) изморозь образуется при температуре от

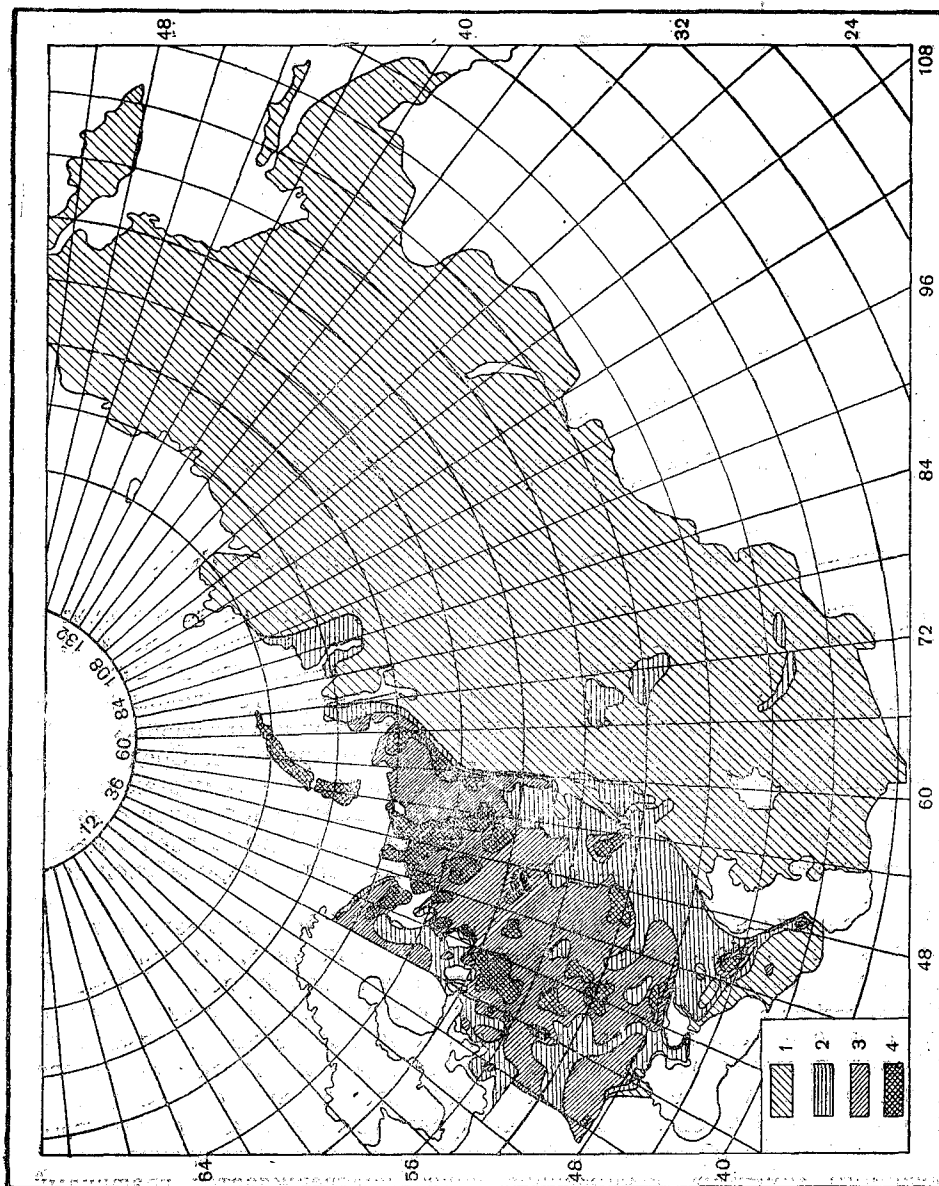


Рис. 4. Годовое число дней с гололедом.

-15 до -20° и еще реже (около 10%) она бывает при температуре от -2 до -5° . При образовании изморози скорости ветра могут наблюдаться различные.

Анализ синоптических карт за отдельные дни показал, что для образования гололеда или изморози (зернистой) в горах Хибинского массива наиболее благоприятные условия создаются в тех случаях, когда рассматриваемый район бывает занят периферией обширной области низкого

Рис. 5. Годовое число дней с гололедом.
1 — менее 10 дней; 2 — менее 10—20 дней; 3 — более 20 дней. Составили А. Д. Заморский и А. В. Руднева;

Практический и научный интерес представляет вопрос интенсивности гололедно-изморозевых отложений в Хибинах. По данным станции Хи-

бины (131 м), за период наблюдений с 1945 по 1951 г. максимальная величина большого диаметра отложения гололеда на проводе на высоте 2 м над поверхностью земли достигала 10 мм, а изморози — 48 мм. На больших высотах Хибин наблюдаются мощные образования изморози. На горе Юкспор (902 м) в 1954 г. максимальная величина большого диаметра сложного отложения льда на 5-миллиметровом проводе на высоте 2 м над

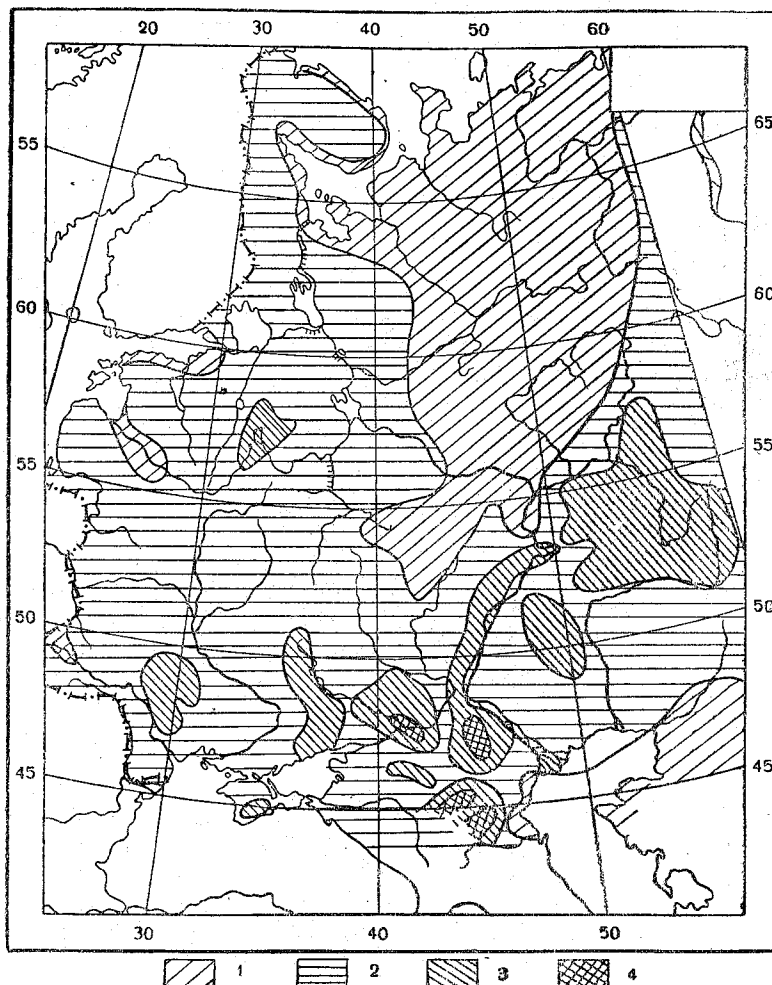


Рис. 6. Максимальная величина большого диаметра отложения гололеда на проводе, подвешенном на высоте 2 м над поверхностью земли.
1 — менее 10 мм; 2 — 10—20 мм; 3 — 20—40 мм; 4 — более 40 мм.

поверхностью земли достигала 208 мм при толщине 137 мм. Процесс обледенения продолжался 37 дней. Это отложение отмечено при температурах -5° , -11° и при значительной скорости ветра.

Некоторый свет на вопрос об интенсивности гололедно-изморозевых отложений на значительной высоте в Хибинах проливает работа А. Хамберга, где приведены интересные данные по вопросу образования твердого налета на вершинах гор в Шведской Лапландии, расположенной в одинаковой с Хибинами климатической зоне.

Автор указанной работы проводил специальные наблюдения над количеством твердого налета в холодное время года на вершине Partetjokko

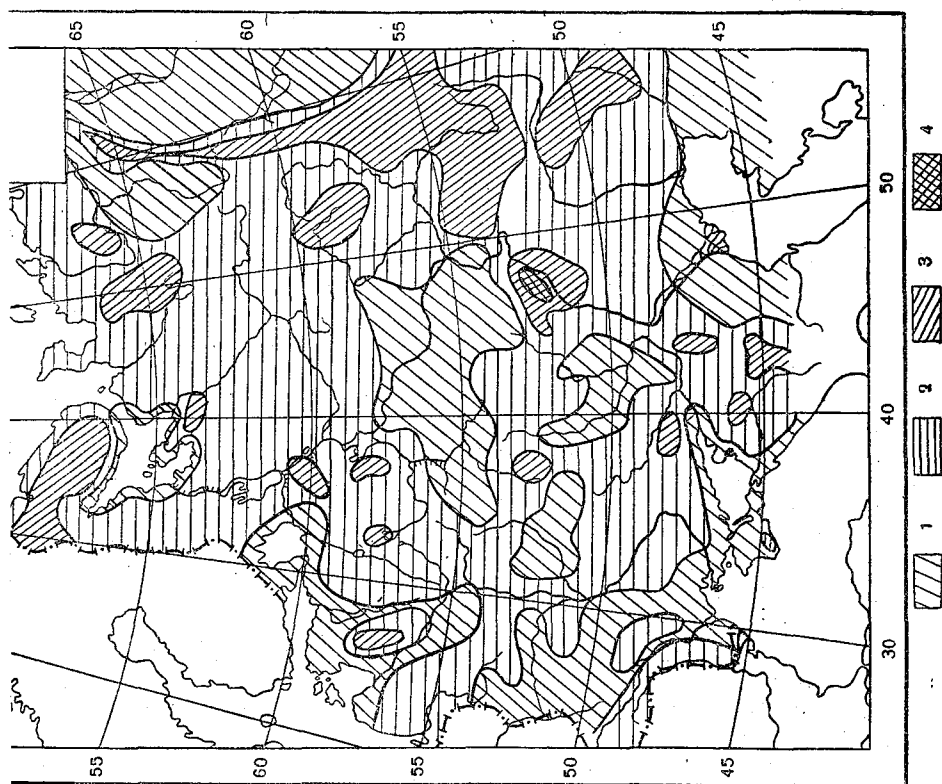


Рис. 7. Максимальная величина большого диаметра отложения изморози на проводе, подвешенном на высоте 2 м над поверхностью земли.
1 — менее 30 мм; 2 — 30—50 мм; 3 — 50—100 мм; 4 — более 100 мм.

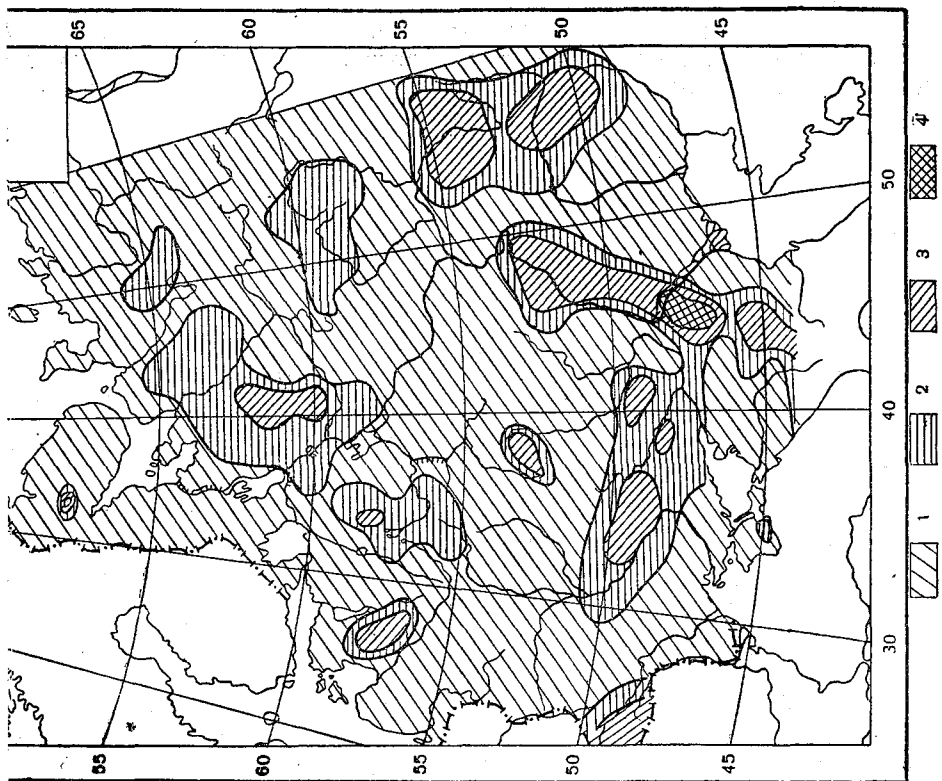


Рис. 8. Максимальная величина большого диаметра сложного отложения льда на проводе, подвешенном на высоте 2 м над поверхностью земли.
1 — менее 30 мм; 2 — 30—50 мм; 3 — 50—100 мм; 4 — более 100 мм.

на высоте 2005 м, где он установил летом 1908 г. специальный прибор. Наблюдения показали, что толщина твердого налета, образовавшаяся в течение зимы, на вертикальных стенках прибора достигала следующих размеров:

на северной	стенке	— 1 м
„ восточной	„	— $\frac{1}{2}$ „
„ южной	„	— $1\frac{1}{2}$ „
„ западной	„	— $1\frac{1}{2}$ „

Сравнительно незначительная толщина на восточной стенке может быть частично объяснена тем, что в этом направлении отдельно стояла дру-

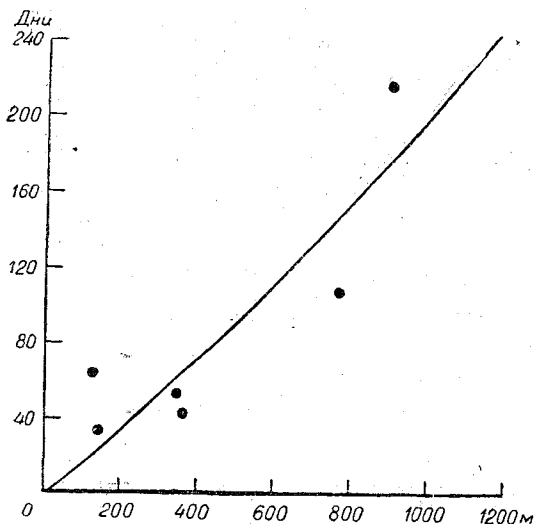


Рис. 9. Зависимость числа дней с изморозью от высоты. Юго-западные склоны Хибин.

гая часть прибора — защита от ветра. Физика процесса гололедообразования при низких температурах еще мало изучена. Принято считать, что твердый налет образуется только при сравнительно незначительном морозе, если в тумане имеются еще переохлажденные капли воды. Однако не исключено, что при более низких температурах в облаках, насыщенных переохлажденным паром (Eisdampf), может происходить непосредственно значительная кристаллизация.

По наблюдениям Ассмана при температуре до -10° , и, может быть, еще ниже, в облаках еще содержатся переохлажденные жидкие капли воды, которые, прикасаясь

к твердой поверхности примерно такой же температуры, сразу же замерзают. Так как зимой температура воздуха у вершин выше, чем на более низких местах, то в это время года, а также осенью и весной температура часто может быть около -10° или несколько выше. В таких случаях вся вершина покрывается твердым налетом, в особенности с наветренной стороны. Но и на подветренных сторонах отлагается твердый налет. Поэтому вершина при шторме, в сочетании с умеренным морозом и образованием облаков вокруг нее, вся покрывается твердым налетом. Если наблюдается метель и одновременно идет снег, то он не сметается, а задерживается твердым налетом и превращается в твердую массу, устойчивую против сильных ветров. Многие обстоятельства, по мнению автора, говорят за то, что твердый налет образуется, главным образом, при умеренных холодах.

Урал, местами поднимающийся до высоты 1883 м (г. Народа), в существующей литературе данными по гололеду до сих пор освещен слабо, особенно это относится к высокогорной его части. На высоте 500—1000 м в горах о гололеде можно судить по данным только нескольких станций. В отношении же интенсивности гололедно-изморозевых явлений данных еще меньше и относятся они к высоте ниже 500 м. По повторяемости го-

гололедно-изморозевых явлений на территории СССР Урал стоит на втором месте после Хибинского массива.

На Уральском хребте наблюдаются большие различия в повторяемости, а также, по-видимому, в интенсивности гололедно-изморозевых явлений, что объясняется вытянутостью хребта с севера на юг на сотни километров.

В горах Приполярного Урала гололедно-изморозевые явления наблюдаются часто и имеют интенсивный характер.

С точки зрения изучения гололедно-изморозевых явлений на севере нашей страны и в частности в Приполярном Урале (севернее 65 параллели) представляют интерес данные метеорологической станции Ра-Из (890 м). Судя по данным этой станции, расположенной на вершине одноименной горы в северной части Урала, число дней с изморозью превышает 100 в год. Гололед наблюдается значительно реже (в среднем 10 дней в год). Гололед и изморозь в этом районе могут наблюдаться в любое время года, причем гололед образуется чаще в теплое время года, а изморозь — в холодное время года. С октября по декабрь изморозь отмечается наиболее часто, она одинаково вероятна в каждом из указанных месяцев (половина дней месяца бывает с изморозью). Изморозь здесь в октябре и ноябре наблюдается преимущественно (около 70 % всех случаев) при температуре от -5 до -15° . В горах Приполярного Урала снег выпадает даже летом. Так, 21/VII 1939 г. вершины гор Народы, Карпинского и других, летом обычно свободные от снега, были покрыты свежеснежившим снегом, спускавшимся по склонам до горизонтали 900—1000 м. Во время выпадения снега на склонах гор могут образовываться наросты из обледенелого снега; в это время передвижение не только затруднительно, но и опасно. Образование нароста из обледенелого снега наблюдалось 8/VIII 1939 г. на вершине хребта Малды (1350 м) во время снежной метели при порывистом северо-западном ветре. Аналогичная метель при западном ветре наблюдалась на вершине г. Пыртиндырмы (1436 м) 4/X 1939 г., и также отмечалось образование курчавых наростов из обледенелого снега на поверхности скал и глыб россыпи.

Подобное явление наблюдал Алешков А. Н. на горе Хайме 25/VIII 1933 г., который описывает его так: «Во время снежного непогоды 25 августа на вершине Хаймы и на верхней части западных склонов образовались ледяные курчавые наросты, достигавшие местами толщины в 15—20 см. На следующий день они, подтаивая, шумно обваливались».

Образование ледяных наростов на склонах — явление, по-видимому, обычное во время летних метелей в Приполярном Урале. Своим возникновением эти наросты обязаны внезапно наступающей резкой разнице в температурных условиях поверхности скал и воздуха, притекающего извне. В Приполярном Урале образование твердого налета происходит и при других метеорологических условиях. Здесь не меньшее значение имеет непосредственная конденсация влаги из воздуха на охлажденных поверхностях скал в виде изморози.

Образование изморози в Приполярном Урале представляет собой типичное явление, что является выражением крайней изменчивости условий погоды Приполярного Урала как во времени, так и в пространстве.

Средняя часть Урала (южнее 65° с. ш. до 56° с. ш.) освещена данными по обледенению только до высоты 500 м. Имеющиеся по изморози результаты наблюдений для станции Полюдов Камень, расположенной на высоте 528 м, вызывают сомнение своей большой величиной (129 дней в год). Данных по интенсивности обледенения в нашем распоряжении еще меньше, чем по повторяемости. Графики зависимости числа дней с гололедом и изморозью от высоты, построенные по имеющимся данным, показывают увеличение повторяемости с высотой (рис. 10, 11).

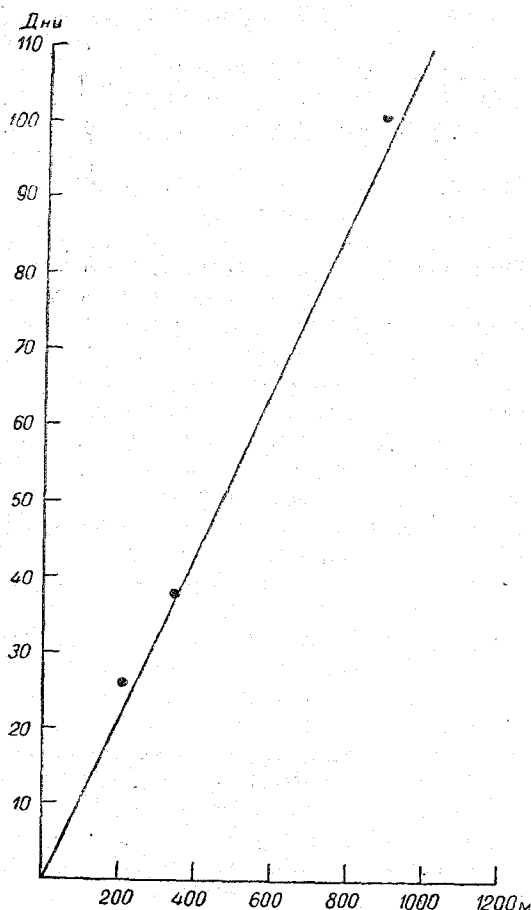


Рис. 10. Зависимость числа дней с изморозью от высоты. Западные склоны Урала.

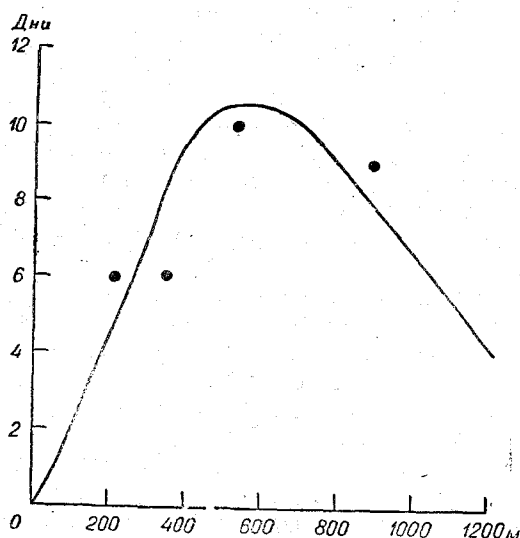


Рис. 11. Зависимость числа дней с гололедом от высоты. Западные склоны Урала.

Из графиков видно, что годовое число дней с изморозью увеличивается с высотой примерно на 11—12 дней на 100 м. Если положить градиент тем же самым и на больших высотах, то можно рассчитать повторяемость для высот, на которых данные отсутствуют. На высоте 1000 м годовое число дней с изморозью достигает, по видимому, 110—120.

Изменение повторяемости гололеда с высотой незначительно, примерно два дня на 100 м, причем здесь так же, как в Хибинах, увеличение наблюдается только до высоты 500—600 м, где бывает приблизительно 10—11 дней с гололедом в год.

Одним из очагов образования изморози является район Губаха-Кизел на высоте более 300 м, особенно опасным в этом отношении является район Половинки (высота 400 м). Здесь величина отложения изморози на линиях электропередачи почти ежегодно достигает 100 мм, максимальная величина — 220 мм [2].

Наиболее высокой станцией средней части Урала, для которой имеются в нашем распоряжении данные инструментальных наблюдений по интенсивности обледенения, является метеорологическая станция Кизел, расположенная на западных склонах Уральского хребта на высоте 346 м над уровнем моря.

В открытых местах Уральского хребта на высоте 100—250 м над уровнем моря за период с 1945 по 1951 г. максимальная величина большого диаметра отложения изморози на проводе на высоте 2 м над поверхностью земли достигала 30—36 мм. На высоте 350 м над уров-

нем моря максимальная величина отложения изморози на проводе на высоте 6 м над поверхностью земли достигала 69 мм (Кизел).

Максимальная величина большого диаметра отложения гололеда для высот 100—250 м на западных открытых склонах Урала достигала 22 мм на проводе на высоте 2 м над поверхностью земли (Янаул) и 40 мм на проводе на высоте 8 м над поверхностью земли (Молотов).

На подветренных склонах интенсивность гололеда на проводе, подвешенном на высоте 2 м над поверхностью земли, не достигала 10 мм.

Определенный интерес в отношении получения некоторых сведений об условиях образования гололедно-изморозевых явлений со средней части Урала представляет работа Л. Д. Долгушина [3]. Долгушин за период с 22/I по 7/II 1939 г. пересек Средний Урал с запада на восток по параллели 59°30' с. ш. от станции Яйва (горнозаводской ж.-д.) вверх по долине Яйвы, в его наиболее широкой и возвышенной части. На пути лежали первая и вторая гряды западного склона Урала, представляющие в общем меридионально вытянутые вереницы отдельных «камней», разделенные между собой широкими долинами.

В первой гряде возвышаются Чикманский и Молчанский камни, продолжением которых к югу является хребет Белый Спой; во второй — Чердынский, Острый, Дикарь, Домашний камни и др.

Водораздельную гряду Среднего Урала образуют Конжаковский (1570 м), Тылайский (1437 м) и Косьвинский (1493 м) камни. Южнее водораздельная гряда резко снижается до 400—450 м в седловине между Косьвинским камнем и Кытлымскими увалами. Во время всего пути проводилась снегомерная съемка. Этот район в западной своей части является одним из наиболее снежных районов СССР и самым снежным на Урале, что объясняется наличием преобладающих юго-западных и западных влажных ветров.

Результаты наблюдений над снежным покровом на западных склонах показали увеличение с высотой толщины снежного покрова, что автор объясняет не только обильными снегопадами, но и более интенсивным образованием изморози.

Во время восхождения 2/II на Косьвинский камень, который представляет собой обширный купол (с крутыми восточными и северо-восточными склонами и с более пологими западными и юго-западными), автор наблюдал интересные своеобразные «застрugi», появление которых он связывает с образованием изморози. Процесс образования «заструг» автор представляет следующим образом: «... В ясные зимние дни южные и юго-западные склоны Косьвинского камня получают значительно большее количество тепла, чем затененный северо-восточный склон. Преобладающие юго-западные и западные ветры, поднимаясь над нагретыми склонами, попадают в условия, неблагоприятные для выпадения осадков. Поэтому через вершину Косьвинского камня переваливают сравнительно теплые и влажные воздушные массы. При соприкосновении этих воздушных масс с сильно охлажденной поверхностью северо-восточного склона происходит усиленная конденсация влаги в виде снежных кристаллов на всех выдающихся предметах и прежде всего на той стороне их, которая обращена вверх по склону, т. е. против ветра. Дальнейшее нарастание кристаллов, идущее как за счет влаги, выпадающей из воздуха, так и за счет снега, перевиваемого с юго-западного и западного склона, сопровождающееся сильным ветром строго постоянного направления, и приводит к образованию форм, описанных выше» (стр. 105).

Южный Урал, поднимающийся выше, чем Средний Урал (выше 1500 м), имеет свои особенности. Основной особенностью является то, что здесь число дней с гололедом увеличивается до больших высот, чем в се-

верной части Урала. Судя по данным метеостанции Таганай, гора, повторяемость гололеда возрастает по крайней мере до 1100 м, где бывает в среднем 15 дней с гололедом в году, примерно 1—2 дня на 100 м, так же как и в северной части Урала. На восточных склонах Урала изменчивость гололедно-изморозевых явлений с высотой меньше, чем на западных склонах хребта.

Интенсивность здесь так же, как и в других районах, очень различна и зависит от местных условий. Имеющиеся данные по интенсивности обледенения, к сожалению, относятся к небольшой высоте. Наиболее высокой на Южном Урале метеорологической станцией, где производятся наблюдения над обледенением проводов, является Белорецк (565 м), но период наблюдений очень короткий, что не позволяет делать выводы по данным этой станции.

В открытых местах на небольшой высоте (до 300 м) максимальная величина большого диаметра отложения гололеда на проводе на высоте 2 м над поверхностью земли достигала 20 мм (Чкалов — 109 м, Сырт — 263 м). Максимальная величина большого диаметра отложения изморози отмечена 77 мм (Соль-Илецк — 129 м). Изморозь в этих районах имеет зернистый характер, о чем свидетельствует то обстоятельство, что она прочно держится на предметах даже при сильном ветре. Значительная изморозь здесь наблюдается все реже, чем в северных районах Урала. На больших высотах, где туман является частым явлением, отложения изморози имеют более интенсивный характер. Ниже приводим данные по повторяемости тумана в Южном Урале на различной высоте (табл. 1).

Среднее число дней с туманом

Таблица 1

Название пункта	Высота (м)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Теплый период	Холодный период	Год
Таганай, нижний	550	04	09	1	3	2	2	3	3	2	2	1	09	14	6	20
Таганай, гора	1102	21	17	22	18	16	16	16	16	18	24	21	24	100	129	229

Из приведенных данных видно, что на высоте 1000 м и выше туман наблюдается в течение всего года, а в холодное время года он бывает почти ежедневно.

На вершине горы Таганай отмечается мощная изморозь, толщина отложения которой достигает 1 м [2]. Образовавшаяся изморозь нередко держится неделями. Она исчезает только в дни, когда поступает более теплая и сухая воздушная масса. Например, изморозь, отмеченная на метеорологической станции Таганай, гора, вечером 22/XII 1949 г. держалась непрерывно до утра 12/II 1950 г., при этом наблюдался сильный ветер, временами скорость его достигала 40 м/сек. Утром 13/II изморозь снова появилась и держалась до 21/II. Затем она была отмечена вечером 24/II и держалась до утра 6/III, когда началась сильная метель при западном ветре со скоростью 18 м/сек. Исчезновение изморози началось при поступлении более теплой и очень сухой воздушной массы. В дни (6—7/III), когда отсутствовала изморозь, относительная влажность у поверхности земли понизилась до 5%. Температура воздуха 6/III в 13 час. повысилась до $-2,9^{\circ}$ (увеличилась за сутки на 9°). В эти дни наблюдался сильный ветер юго-западного направления, скорость которого доходила до 28 м/сек.

Слой теплого воздуха простирался до значительной высоты и здесь он достиг поверхности земли. В районе Куйбышева 6/III в 16 часов ниж-

няя граница инверсионного слоя находилась на высоте 500 м, верхняя — на высоте 2000 м.

Причиной исчезновения изморози является интенсивный процесс испарения. Процесс испарения был обусловлен сухостью воздуха и большой скоростью ветра. Процесс же непосредственного таяния изморози был исключен из-за наличия отрицательной температуры воздуха. Изморозь вновь образовалась 7/III вечером, когда сухая воздушная масса была вытеснена влажной.

На Кавказе появление гололеда и изморози связано с образованием мощного антициклона на территории Европейской части Советского Союза. Гололедообразование происходит при вторжении холодного воздуха, взаимодействие которого с более теплым воздухом приводит к сильному туманообразованию. Наиболее часто гололедно-изморозевые явления наблюдаются на Северном Кавказе и в высокогорных районах Кавказа. На Кавказе так же, как и в других горных районах, распределение гололеда и изморози имеет сложный характер.

Имеющиеся данные наблюдений над гололедом и изморозью относятся преимущественно к районам, расположенным ниже 700 м. Выше этого уровня горы освещены данными плохо, что затрудняет изучение гололедно-изморозевых явлений в отношении их повторяемости и интенсивности.

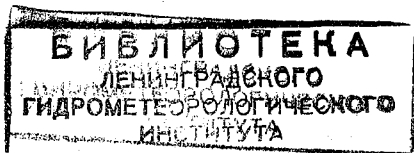
Нами была сделана попытка построить по имеющимся данным кривые зависимости повторяемости гололеда и изморози от высоты. Графики зависимости построены по данным наблюдений на станциях, открыто расположенных к гололедонесущему потоку. Анализ полученных графиков показывает, что, во-первых, зависимость повторяемости от высоты различна для гололеда и изморози, во-вторых, она неодинакова для разных склонов Кавказских гор.

На северных склонах Большого Кавказа повторяемость гололеда резко возрастает до высоты 700 м, где число дней с гололедом колеблется около 50; выше повторяемость заметно уменьшается. На восточных склонах Большого Кавказа увеличение повторяемости с высотой наблюдается до высоты 800 м, и происходит оно менее интенсивно. На южных склонах Большого Кавказа гололед до высоты 1000 м практически не наблюдается; выше он образуется редко (рис. 2).

Изморозь на северных склонах Большого Кавказа наблюдается часто, особенно на больших высотах. На восточных и южных склонах гор Кавказа она отмечается значительно реже, и заметное увеличение с высотой наблюдается на высоте около 1000 м (рис. 12).

Указанная зависимость относится только к открытым местам. Так, на высокогорной станции Казбег, несмотря на большую абсолютную высоту (3657 м), изморозь не наблюдается, что можно объяснить местными условиями: станция расположена на юго-восточном склоне горы Казбег, на 300—400 м ниже ее вершины и открыта только с восточной стороны. Господствующие в этом районе ветры западного направления, переваливая через горные препятствия в месте расположения станции, имеют фёновый характер. Сравнительная сухость воздуха, уменьшение нижней облачности и небольшое количество туманов отличают эту станцию от станций Эльбрус и Мамисон, где изморозь — частое явление.

Ниже рассмотрим метеорологические условия образования изморози в высокогорных районах Кавказа. Для этого был использован материал наблюдений за 1940 г. четырех высокогорных станций Западного Кавказа, где повторяемость изморози значительна (Бермамыт, Алагез, Эльбрус, Мамисон) [8]. Анализ данных показывает, что температура воздуха, при которой наблюдалось образование изморози, колебалась в больших пределах: от температуры немного ниже 0° и до более низких температур (ниже —20°). В холодное время года (XI—III) изморозь одинаково часто



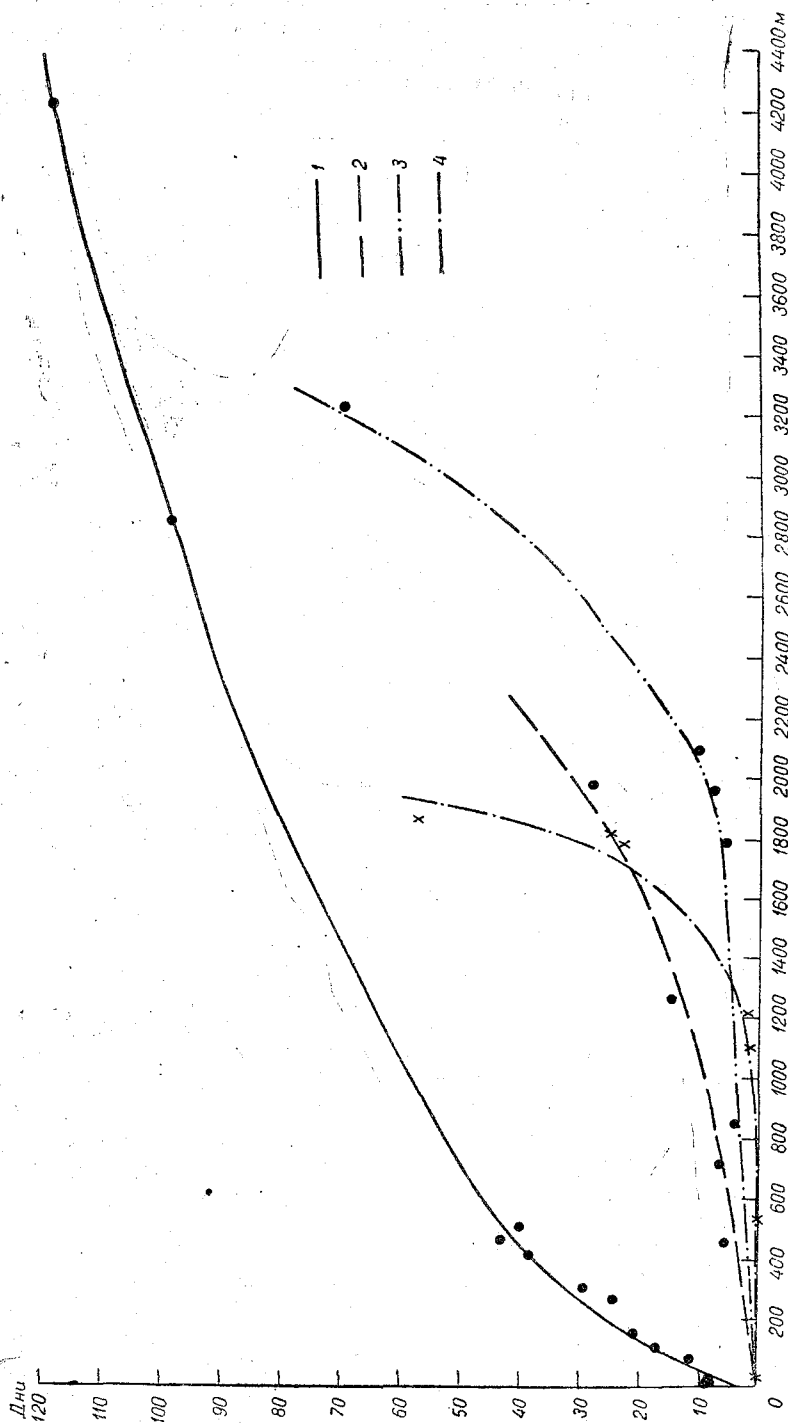


Рис. 12. Зависимость числа дней с изморозью от высоты.

1 — северные склоны Большого Кавказа; 2 — восточные склоны Большого Кавказа; 3 — южные склоны Малого Кавказа; 4 — южные склоны Большого Кавказа.

наблюдалась при температуре от 0 до -10° и от -11 до -20° ; повторяемость изморози при температуре -20° составляет только 8% всех случаев. В теплое время года (IV—X) изморозь наблюдается при температуре от 0 до -10° . В начале образования изморози отмечалась относительная влажность преимущественно в пределах 90—100%. Данные также показывают, что в высокогорных районах Кавказа изморозь чаще всего наблюдается при скорости ветра от 5 до 10 м/сек (42% случаев), 20% случаев приходится на скорость ветра более 15 м/сек (при максимальных скоростях ветра более 30 м/сек). Частое образование изморози при ветрах средней и большой скорости является характерной особенностью горных районов.

Гололед в высокогорных районах наблюдается сравнительно редко: в переходные месяцы года и при метеорологических условиях, не отличающихся от условий, обычных при гололедах на равнинных станциях.

Данных о величине гололедно-изморозевых отложений в высокогорных районах Кавказа очень мало.

Результаты наблюдений по продолжительности изморози при сильных ветрах, имеющиеся отрывочные данные о величине отложений льда на проводах и случаи аварий линий связи и электропередач свидетельствуют о больших величинах отложения льда.

Систематические инструментальные наблюдения в высокогорных районах организованы только в последнее время, поэтому материал наблюдений имеется только для немногих станций. Некоторые данные этих станций помещаем ниже (табл. 2).

Таблица 2

Название пункта	Высота (м)	Период наблюдений	Максимальная величина большого диаметра отложения (мм) вместе с проводом (диаметр 5 мм) на высоте 2 м над поверхностью земли		
			гололед	изморозь	отложения
Алагез высокогорная	3229	1946, 1947, 1949, 1951	—	91	—
Семеновка	2104	1948—1951	37	73	63
Лермонтово	1798	1948—1951	—	69	—
Конахкенд	1068	1950—1951	13	18	65

Из таблицы видно, что величины отложения гололеда незначительны. Больших величин достигают отложения изморози и переходных форм льда.

Известно, что на территории Армянской ССР высоковольтные линии электропередач подвергаются интенсивному обледенению. Так, зимой 1952-53 г. была авария в результате образования на проводах изморози, величина отложения которой местами достигала 180 мм. В высокогорной зоне Закавказья изморозь может быть еще значительнее и отличается она большей плотностью [2], чем изморозь, встречающаяся обычно на Северном Кавказе. Толщина отложений изморози на линиях электропередач здесь может достигать 20—25 см; максимальный вес — 6—9 кг/м. Изморозь диаметром 25 см наблюдалась в районе села Сарму-Сахлу (выше 2000 м) в Армении. В Грузии изморозь значительной величины (около 10 см) наблюдается на Триалетском хребте. Кроме этого, в западной части Грузии на линии Зестафони — Чиатури в зоне высот 700—800 м иногда наблюдается гололед, в 1944 г. величина отложения гололеда на линии электропередачи достигала 5—6 см. На территории западной части Грузии характерной особенностью климата является выпадение мокрого

снега. Оно бывает зимой при температуре около 0° и при ветрах значительной силы. Отложения мокрого снега могут удерживаться на проводах при скоростях ветра до 15 м/сек. В 1928 и 1931 гг. от тяжести снега на проводах линии связи при сильном ветре была повреждена телеграфная линия от Самтредиа до Ланчхути и от Самтредиа до Ахал-Сенаки. Авария в 1928 г. имела место при скоростях ветра 20 м/сек, а авария в 1931 г. произошла при выпадении мокрого снега, ветре юго-западного направления со скоростью 6—7 м/сек и температуре воздуха около 0° . Аналогичные сведения имеются по линиям Батуми, Сакара и Чиатури. По визуальным наблюдениям, при указанных выше авариях, диаметр стложения достигал 50—60 мм и более при удельном весе 02—03 [1].

В Закавказье, в противоположность Северному Кавказу, гололедно-изморозевый процесс одновременно наблюдается на сравнительно ограниченном участке перевалов (от 1500—1700 м и выше).

На Северном Кавказе гололедно-изморозевые явления захватывают обширную территорию. Здесь на линиях электропередач при благоприятных условиях величина отложения льда достигает 25—30 см в диаметре при весе 6—7 кг/м, причем обычно на поверхности провода располагается тонкий ледяной слой, вокруг которого отлагается изморозь. Отложения гололеда бывают меньшего размера (вес 5,5 кг/м). В декабре 1946 г. нагрузка от гололеда превысила 12 кг/м, этот случай отмечен однажды в течение 20-летнего периода наблюдений в Пятигорске.

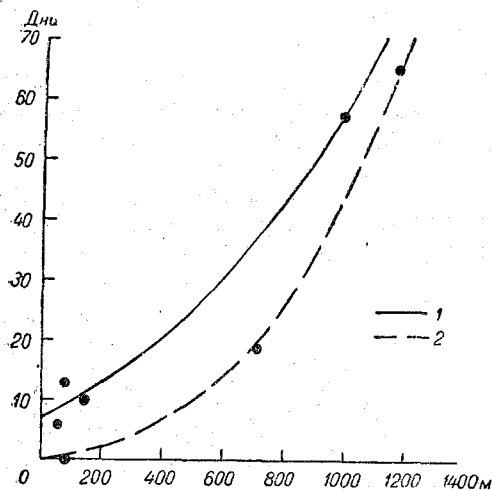


Рис. 13. Зависимость числа дней с изморозью от высоты. Крым.

1 — северо-западные склоны; 2 — юго-восточные склоны.

Интенсивное обледенение проводов линий электропередач произошло в январе 1937 г. на 110-киловольтной линии Баксангэс — Машук, когда за одну ночь было 75 повреждений проводов и на длительный срок было прервано электроснабжение всего района Кавказских Минеральных вод. Величина отложения изморози достигала 20—27 см.

В Крыму условия для образования гололеда и изморози, так же как и в других горных районах, неодинаковы не только на различной высоте, но и на различной стороне хребта. На юго-восточных склонах хребта Крымских гор число дней с изморозью возрастает с высотой медленнее, чем на северо-западной стороне хребта (рис. 13). На северо-западной стороне на высоте примерно 1000 м бывает около 60 дней с изморозью, на юго-восточной стороне на той же высоте — около 45 дней. На перевале на высоте около 1200 м годовое число дней с изморозью достигает в среднем 65 (Ай-Петри), причем за период с 1948 по 1949 г. максимальная величина большого диаметра отложения изморози на проводе на высоте 2 м над поверхностью земли достигала 133 мм (январь 1948 г.).

На юго-восточной стороне хребта на нижних уровнях до высоты 500 м гололед практически не наблюдается (рис. 14), на высоте 700 м здесь бывает в среднем 2 дня с гололедом, на перевале — около 20 дней.

На северо-западной стороне хребта на тех же высотах в открытых местах гололед наблюдается чаще, чем на юго-восточной стороне.

На перевале максимальная величина большого диаметра отложения гололеда на проводе на высоте 2 м над поверхностью земли достигала 45 мм (в январе 1948 г.). Максимальная величина указанного диаметра сложного отложения достигала 62 мм (в феврале 1948 г.).

В Крыму нередко случаи интенсивного образования гололеда и изморози, с которыми связаны повреждения линий связи и электропередачи, радиоустановок; об этом свидетельствуют данные, помещенные в метеорологических таблицах ТМ-1. Некоторые из них приводим ниже.

Ай-Петри ($H = 1180$ м). Вечером 4/III 1935 г. и в ночь на 5/III образовалась сильная изморозь, величина отложения которой утром 5/III достигала 51 см. Нарастание изморози продолжалось; 7/III максимальная толщина изморози достигала 59 см.

13/XII 1945 г. около 7 час. 30 мин. от сильной изморози и ветра вышла из строя радиоустановка. Толщина изморози на антеннах достигала 27 см, вследствие чего была порвана антенна и сломана мачта.

Стерегущий ($H = 16$ м). С 23 по 25/XII 1934 г. наблюдалось сильное отложение гололеда на проводах линий связи (до 40 мм в диа-

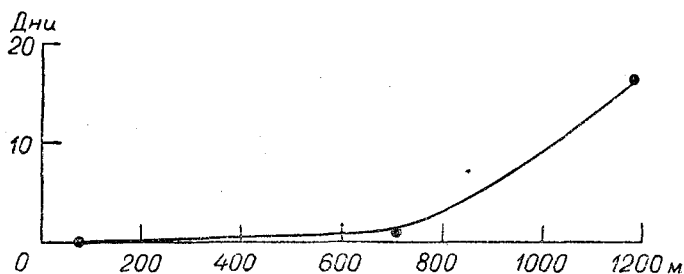


Рис. 14. Зависимость числа дней с гололедом от высоты. Крым.

метре), в результате чего были свалены столбы и порваны провода на линии Стерегущий — Армянск — Черноморское — Евпатория.

Симферопольский з/с. 20—21/I 1937 г. произошло сильное образование гололедицы вследствие выпадения дождя на охлажденную поверхность земли и предметов. Толщина слоя доходила до 20 мм. От осевшего слоя гололедицы произошли обрывы, поломка веток, отдельных молодых деревьев и телеграфных столбов.

Воронки. 21/I 1937 г. от тяжести гололеда упал телеграфный столб. Толщина отложения гололеда на проводе достигала 30 мм и больше. Упало много столбов по всей линии, поэтому отсутствовала связь с Фрайдорфом и Евпаторией.

25/XII 1938 г. во время дождя и мороси образовался гололед толщиной 6—8 см. На территории пос. Воронки была повреждена линия связи, падали телефонные столбы, обрывались провода.

Ленинск. С 21 по 27/I 1937 г. происходило нарастание гололеда до 20 мм. Движение гужевого и автомобильного транспорта было прекращено. Вследствие гололеда и сильных ветров были повалены телеграфные и телефонные столбы, что привело к нарушению связи в течение 5 дней с Симферополем и Феодосией. Все же, по сведениям Управления сигнализации и связи МПС, все линии Крыма, кроме линии Джанкой — Бахчисарай, считаются негололедными. На проводах линий связи Джанкой — Бахчисарай максимальная величина отложения гололеда достигала 150 мм (Симферополь).

После горных районов по повторяемости гололедно-изморозевых явлений следующее место занимают возвышенные районы Европейской терри-

тории СССР. На наветренных склонах к гололедонесущему потоку Донецкого кряжа, Средне-Русской возвышенности и Тиманского кряжа гололед и изморозь наблюдаются почти одинаково часто (40—50 дней в году).

Почти так же часто отмечается изморозь на наветренных склонах возвышенностей Прибалтики. На подветренных склонах даже такой небольшой возвышенности, как Хаанья (Эстония), эти явления наблюдаются значительно реже. Так, на станции Маури (240 м), расположенной на наветренной стороне возвышенности Хаанья, в среднем бывает 52 дня с изморозью в год, на станции Яани (196 м), расположенной на подветренной стороне указанной возвышенности, — 14 дней. Несмотря на почти одинаковую высоту, повторяемость на станции Маури значительно больше, что объясняется различной экспозицией склонов. Различная повторяемость числа дней с изморозью на указанных станциях показана на рис. 1, где по оси ординат нанесены данные станции Яани, по оси абсцисс — данные станции Маури. Число дней с гололедом на этих возвышенностях превышает 20 в год.

На остальной территории Европейской части СССР гололедно-изморозевые явления наблюдаются реже. В защищенных от ветра долинах бывает обычно менее 10 дней с гололедом в год. Изморозь здесь наблюдается не чаще. Наиболее редко гололедно-изморозевые явления отмечаются на западном побережье Европейской территории СССР, где бывает в год около 5 дней с гололедом и столько же дней с изморозью.

Пестрое распределение гололедно-изморозевых явлений имеет место не только в горных районах. Даже на территории Ленинградской области, с довольно сглаженной формой рельефа, повторяемость и интенсивность гололедно-изморозевых явлений неодинаковы.

К сожалению, не все возвышенные места освещены данными. Судя по имеющимся данным повторяемости гололеда и изморози и максимальной величины отложения льда на проводах, на территории Ленинградской области сравнительно чаще и более интенсивные гололедно-изморозевые явления наблюдаются на востоке области, где расположен Онежский Уступ, на возвышенных местах на западе (в районе Белогорки и в районах, лежащих вблизи Финского залива) и на возвышенных местах Карельского перешейка. Поэтому даже территория Ленинградской области не может быть отнесена по степени гололедности к одному району.

Необоснованное отнесение Ленинградской области к 1-му климатическому району по степени гололедности привело к завышению длины пролетов между опорами высоковольтных линий электропередач, что вызвало большое количество аварий с обрывами проводов и несчастных случаев. Это имело место на возвышенных районах, прилегающих к Финскому заливу.

Ниже приводим данные по числу дней с гололедом и изморозью за год для некоторых пунктов этого района Ленинградской области, расположенных на разной высоте (табл. 3).

Таблица 3

Название пункта	Высота (м)	Гололед	Изморозь
Ленинград	4	16	15
Белогорка	90	16	32
Красные струги . . .	135	24	31

На Азиатской территории СССР гололедно-изморозевые явления изучены слабо, особенно это относится к Восточной Сибири и

Дальнему Востоку, где качество наблюдений низкое, а поэтому карты с данными по гололеду и изморози для Азиатской территории СССР имеют схематичный характер (рис. 4, 5).

На территории Западной Сибири гололед наблюдается редко; в течение года в среднем бывает 5 дней с гололедом, что чаще приходится на весну и осень.

На Крайнем Севере гололед может быть в любое время года, но чаще в начале лета и осенью.

Здесь, так же как и на севере и востоке Европейской территории СССР, образование гололеда связано с прохождением фронтальных разделов и наблюдается оно в непосредственной близости к линии фронта, вследствие чего процесс гололедообразования непродолжителен.

В южной части Западной Сибири гололед образуется преимущественно при дожде и мороси при температуре от -1 до $-8,0^{\circ}$ (74% всех случаев) и при скорости ветра от 2 до 9 м/сек (74% всех случаев). Изморозь на территории Западной Сибири — частое явление. На значительных пространствах территории бывает 30—40 дней с изморозью в год. На подветренных склонах Алтая и перед Уралом она наблюдается реже. Изморозь здесь так же, как на Европейской территории СССР, чаще наблюдается зимой.

Природа изморози еще не изучена. По-видимому, здесь наблюдается как зернистая изморозь, образующаяся при прохождении циклонов с центром в более северных районах, так и кристаллическая, образующаяся при антициклональном типе погоды.

Величины отложения гололеда и изморози на территории Западной Сибири меньше, чем на Европейской части СССР, но все же значительны настолько, что рвутся телефонные и телеграфные провода.

По имеющимся данным инструментальных наблюдений небольшого числа станций и за короткий период наблюдений (около 5 лет) максимальная величина большого диаметра отложения гололеда на проводах на высоте 2 м над поверхностью земли местами достигала 26 мм (Называевка), изморози и сложного отложения — 60 мм. На проводах линий связи и электропередачи отложения льда более значительны. Так, в районе Омска с 7 по 14/XI 1944 г. наблюдалась интенсивная изморозь, величина отложения которой достигала 8—10 см, в результате чего были порваны телефонные и телеграфные провода. Там же с 12 по 14/IV 1950 г. наблюдался сильный гололед, с которым также были связаны обрывы телеграфных проводов.

Южнее Западной Сибири гололедно-изморозевые явления наблюдаются реже.

На значительной части территории Казахстана в среднем бывает 1—5 дней с гололедом. Только в отдельных районах на наветренных склонах гор число дней с гололедом колеблется около 10 в год. Образование гололеда здесь наблюдается в период с октября (в горах с сентября) по апрель (в горах до июня), но чаще он бывает в ноябре или декабре.

В отдельные годы число дней с гололедом может достигать 20.

Число дней с изморозью колеблется в довольно значительных пределах: от 20—40 дней в год в северных районах до 10—15 дней в южных районах.

Несмотря на сравнительно небольшую повторяемость числа дней с гололедом, гололед может причинить большой урон скотоводству и нанести большие разрушения.

С обледенением во время устойчивого снежного покрова связаны длительные периоды пастбищной бескормицы. Наибольшее число случаев возникновения ледяных корок или прослоек в снежном покрове падает

на декабрь — январь. Средняя продолжительность их составляет в северных районах 7 декад, в южных — 4.

Число периодов с жидкими осадками и гололедом в течение зимы во время залегания снежного покрова для северных пастбищных районов составляет 4—7, для южных — 1—3, что определяет различную вероятность обледенения снежного покрова. Метеорологические условия образования ледяных корок и прослоек в снежном покрове весьма различны.

Значительные отложения гололеда и изморози нередко бывают на проводах связи и электропередачи. Максимальная величина диаметра отложения гололеда может достигать 25 см, что было отмечено метеорологической станцией Джамбейты 26/XI 1943 г. при скорости ветра в 12 м/сек. В результате этого гололеда были повреждены телеграфные и телефонные столбы и оборваны провода. Интенсивное отложение изморози было отмечено также 6—8/XII.

Величина диаметра отложения изморози при восточных и северо-восточных ветрах местами достигала 100 мм. Были отмечены повреждения линий связи: поломка столбов, обрывы проводов.

На территории Казахстана значительных размеров могут достигать отложения на проводах мокрого снега и приносить народному хозяйству исключительный вред. К сожалению, данные наблюдений над этим явлением отсутствуют.

На территории Средней Азии гололедно-изморозевые явления наблюдаются редко. Гололед бывает не ежегодно. Число дней с изморозью колеблется около 5.

В Средней Азии в противоположность высокогорным районам Кавказа высокогорные станции характеризуются незначительным числом дней с изморозью и туманами и большим числом дней с инеем. Довольно часто изморозь образуется только в местах, доступных влажным ветрам. Анзобский перевал, характеризующийся обилием изморози по сравнению с другими высокогорными районами Средней Азии, отмечает наибольшее количество изморози при южных, более влажных для этого района ветрах.

Изморозь в высокогорных районах обычно наблюдается при пасмурном состоянии неба, в это время наблюдается туман или ледяные иглы при низкой температуре. Иногда, как это отмечается в районе озера Кара-Куль, слабая изморозь образуется в ясную погоду, что связано с резкими колебаниями температуры воздуха и влажными ветрами со стороны расположенного вблизи озера.

Гололед в горах Средней Азии наблюдается редко. Он чаще бывает на Анзобском перевале. Данные о количественной стороне гололеда отсутствуют.

На остальной Азиатской части территории СССР создаются своеобразные условия для образования гололедно-изморозевых явлений.

На территории Восточной Сибири и Дальнего Востока наблюдающаяся преимущественно антициклональная сухая погода не благоприятствует образованию гололедно-изморозевых явлений.

Гололед почти на всей Азиатской территории СССР, кроме северной прибрежной зоны, наблюдается очень редко, не ежегодно, и, видимо, небольшой интенсивности, так как сведения о разрушениях отсутствуют. Наиболее часто он отмечается на северном побережье и на островах северных морей (5—10 дней в год, местами более 10 дней). Гололед на Азиатской территории чаще наблюдается весной и осенью. На Крайнем Севере — в начале лета и осенью.

Распределение изморози по территории имеет сложный характер. В зависимости от метеорологических условий может образоваться кристаллическая и зернистая изморозь. Во внутренних сухих районах Сибири

изморозь почти не наблюдается. При благоприятных местных условиях здесь может образоваться кристаллическая изморозь небольшой интенсивности.

Кристаллическая изморозь образуется преимущественно при температуре -15° и ниже в туманную погоду антициклонального типа при затишье или слабом ветре, относительной влажности менее 90% и малой облачности. Изморозь этого вида наблюдатели часто смешивают с инеем.

Зернистая изморозь образуется в облачную, часто пасмурную, ветреную, влажную, менее морозную погоду. Образование ее связано с прохождением циклонов.

Изморозь на территории Восточной Сибири наблюдается в холодное время года с одним максимумом зимой или с двумя максимумами весной и осенью. Своеобразный годовой ход наблюдается на станциях, находящихся около рек, озер. Осенний максимум объясняется близостью замерзающей воды, а весенний — наледями. Наледи — явление, широко распространенное в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Наиболее благоприятные условия образования изморози создаются на севере, что связано с прохождением здесь циклонов, и на обращенных к влажным ветрам склонах гор.

Наиболее часто изморозь наблюдается на побережье полярных морей и на их островах, где годовое число дней с изморозью превосходит 40; на островах, в защищенных от сильных ветров местах, число дней достигает 100 и более. По мере удаления от береговой линии повторяемость изморози уменьшается. Во внутренних районах частое образование изморози бывает только на берегах больших озер, рек, что связано с наблюдающимися здесь туманами. Так, развитием осенне-зимних туманов можно объяснить образование изморози в долине верхнего течения р. Ангара, где за год бывает более 30 дней с изморозью. В остальных внутренних районах, кроме горных, изморозь — редкое явление. Сюда относится район Верхоянска так называемого полюса холода, защищенного со всех сторон от поступления влажных воздушных масс.

В нашем распоряжении имеется очень мало данных о распределении гололедно-изморозевых явлений в горных районах, при этом материалы не всегда доброкачественны.

По имеющимся в ограниченном количестве данным наблюдений над изморозью на различной высоте и по другим косвенным данным можно сделать вывод, что на наветренных к влажным ветрам склонах число дней с изморозью с высотой возрастает. Сюда, например, относятся западные склоны гор Забайкалья.

На западных склонах Икатского хребта и южных склонах Южно-Муйского и Северо-Муйского хребтов на каждые 100 м высоты повторяемость изморози увеличивается примерно на 1 день (рис. 15). О распределении повторяемости гололедно-изморозевых явлений в горах Чукотки можно судить только по данным станций Бутугичат (1394 м) и Омсукчан, расположенных на северных склонах горного хребта Черского и Колымского, в районе бассейна верхнего течения р. Колымы. Анализ данных показывает увеличение с высотой числа дней с изморозью (рис. 16). Этот район совпадает с относительно значительным количеством осадков (150—175 мм в холодное время года).

В горах и на равнинах внутренних районов Восточной Сибири изморозь образуется при разных метеорологических условиях. В горах она образуется в менее морозную, влажную и ветреную погоду. Примером могут служить помещаемые ниже данные горной станции Бутугичат. Для сравнения приводятся результаты наблюдений равнинных станций: Крест Хольджай, Ербогачен, Наканна (табл. 4).

На территории Дальнего Востока изморозь сравнительно часто на-

блюдается на юго-западных склонах Бурейнского хребта (10—20 дней в году). Судя по данным немногих горных станций Сихотэ-Алинь: Уланга (763 м), Пидан (1120 м) и по распределению осадков в холодное время года, можно предположить, что повторяемость изморози с высотой возрастает. На высоте 700—800 м бывает около 20 дней с изморозью в год

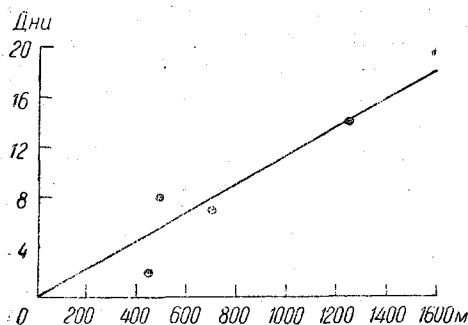


Рис. 15. Зависимость числа дней с изморозью от высоты. Южные склоны Южно-Муйского и Северо-Муйского хребтов и западные склоны Ихатского хребта.

(рис. 17). Изморозь в горах наблюдается преимущественно зернистая. На остальной равнинной территории Дальнего Востока отмечается меньше 10 дней с изморозью в год, на побережье — меньше 5 дней, местами не ежегодно.

На подветренных склонах, куда в холодное время не поступают влажные массы воздуха, указанная закономерность увеличения изморози с высотой не наблюдается. Примером могут служить данные следующих станций, расположенных на различной высоте (табл. 5).

То же самое можно сказать в отношении северо-восточных склонов Саян. Сравнительно небольшое число дней с изморозью здесь можно объяснить образованием в это время года фёнов.

На территории Камчатки гололед и изморозь наблюдаются не часто, что является одной из особенностей климата полуострова с неустойчивой с сильными ветрами погодой зимой и весной. Гололед наиболее часто отмечается на открытых выдающихся в море мысах: Лопатка, Африка и в Петропавловске (маяк), где в среднем бывает 3 дня с гололедом в год. На остальной территории он наблюдается реже; на западном побережье — не ежегодно.

Образование гололеда почти одинаково вероятно зимой и весной. По данным наблюдений единственной горной станции Эссо (470 м) можно отметить, что повторяемость гололеда с высотой, по-видимому, уменьшается.

Изморозь наблюдается чаще, чем гололед.

В северной части восточного побережья и в нижней части долины р. Камчатки бывает 10—15 дней с изморозью в год, на западном побережье — около 5 дней. На остальной части побережья изморозь отмечается еще реже, на открытых с сильным ветром местах — не ежегодно. С высотой повторяемость изморози возрастает. На восточных склонах Срединного хребта на высоте около 500 м бывает в среднем около 20 дней с изморозью в год.

Изморозь образуется при температуре -5° и ниже, преимущественно при температуре от -10 до -20° (около 50 % случаев), при небольшой

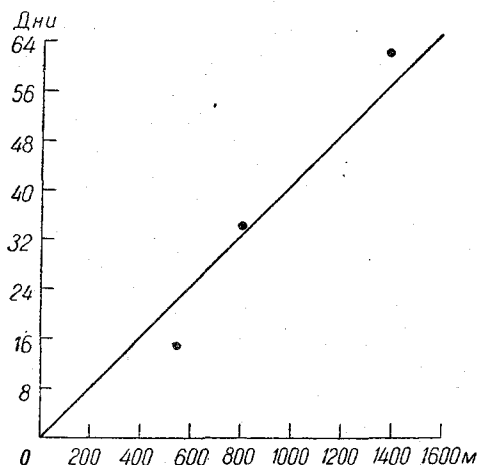


Рис. 16. Зависимость числа дней с изморозью от высоты. Колымский хребет.

скорости ветра (до 3 м/сек); при скорости ветра 4—7 м/сек отмечено 10—20% случаев, при большей скорости она почти не образуется; при этом явлении преобладает малооблачное небо (табл. 6).

Таблица 4

Станции	Температура				Влаж-ность		Облач-ность			Ветер (м/сек)			Число случаев
	от 0,0 до -15,0	от -15,1 до -25,0	от -25,1 до -35,0	от -35,0 и ниже	≥ 90	≥ 30	0-2	3-7	8-10	0-3	4-9	≥ 10	
Рудник Бутугичат H=1394 1948 (I, XI, XII)	1	24	57	18	94	6	38	12	50	4	53	43	106 — по температура и облачности, 79 — по влажности и ветру 143
Ербогачен H=285 1946 (XI, XII), 1947 (XII)	7	6	19	68	10	90	48	11	41	92	7	0,7	
Наканна H=270 1949 (I, XII), 1950 (I)		4	11	85	6	94	74	7	19	99	0,7		141
Крест Хольджай H=115 (1939, 1941, 1942, 1944, 1947—1950)	7	16	23	54	14	86	51	10	39	100	0,5		822 — по температура, облачности и ветру, 745 — по влажности

Таблица 5

Название пункта	Высота (м)	Годовое число дней с изморозью	Число дней с туманом	
			холодный период	теплый период
Мадаун	600	1	—	—
Палатка	341	1	3	24
Уптар	256	10	2	40
Нагаево, бухта	118	8	2	67
Дукча	32	18	12	32
Усть Армань	10	7	—	—
Ола	5	6	—	—

Анализ метеорологических условий образования изморози приводит к выводу, что изморозь здесь имеет различную природу. Чаше, видимо, образуется кристаллическая изморозь. Появление зернистой изморози связано с поступлением с моря влажных масс воздуха при благоприятных синоптических условиях, что может быть в тех случаях, когда над районом располагается северная периферия циклона. При указанных синоптических условиях наблюдалась изморозь на значительной территории полуострова 3—5/1 1939 г. (рис. 18).

В начале зимнего периода (ноябрь — декабрь) на севере Камчатки наблюдаются туманы. При сильном ветре водяные капли тумана быстро

замерзают. Это явление представляет большую неприятность во время переходов, так как пар, выделяясь при ходьбе и оседая на платье, замерзает и покрывает его через некоторое время ледяным панцырем. Зимой туманы с моря очень тяжелы при нартовых поездках. Соль в тумане

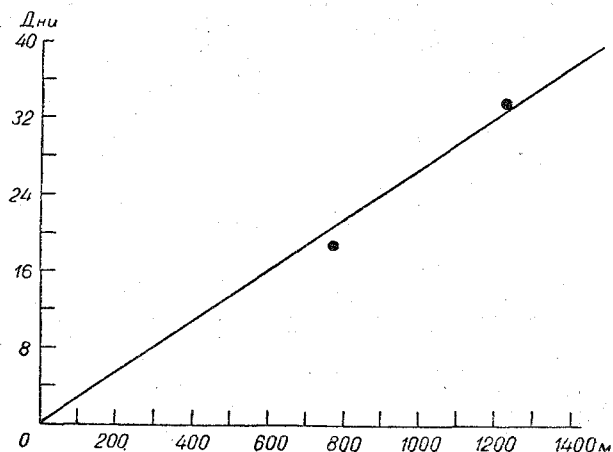


Рис. 17. Зависимость числа дней с изморозью от высоты. Сихотэ-Алинь.

осаждается на снежном покрове, разрыхляет его. Весной густые туманы с моря рассеиваются очень медленно, при этом снег становится мокрым.

В долине р. Камчатки образование изморози может быть связано с радиационным туманом.

Таблица 6

Станции	Температура				Влажность		Облачность			Ветер (м/сек)			Число случаев
	от 0,0 до -10,0	от -10,1 до -20,0	от -20,1 до -30,0	от -30,0 до -35,0	≥ 90	≤ 30	0-2	3-7	8-10	0-3	4-7	8	
Соболево (1941, 1948, 1949 гг.)	23	46	27	4	77	23	42	21	37	88	12	—	83
Усть-Хайрюзово (1940—1941 гг.)	9	54	33	4	46	54	60	12	28	77	22	1	100 — по температуре и облачности, 98 — по ветру, 96 — по влажности

Гололедно-изморозевые явления на Камчатке бывают, главным образом, умеренной и слабой интенсивности. Ниже (табл. 7) помещаем сведения о разрушениях, причиненных отложением льда на наземных предметах.

В условиях Камчатки с частыми метелями большее значение, чем гололед и изморозь, в отношении разрушений имеет оледенелый снег. Ме-

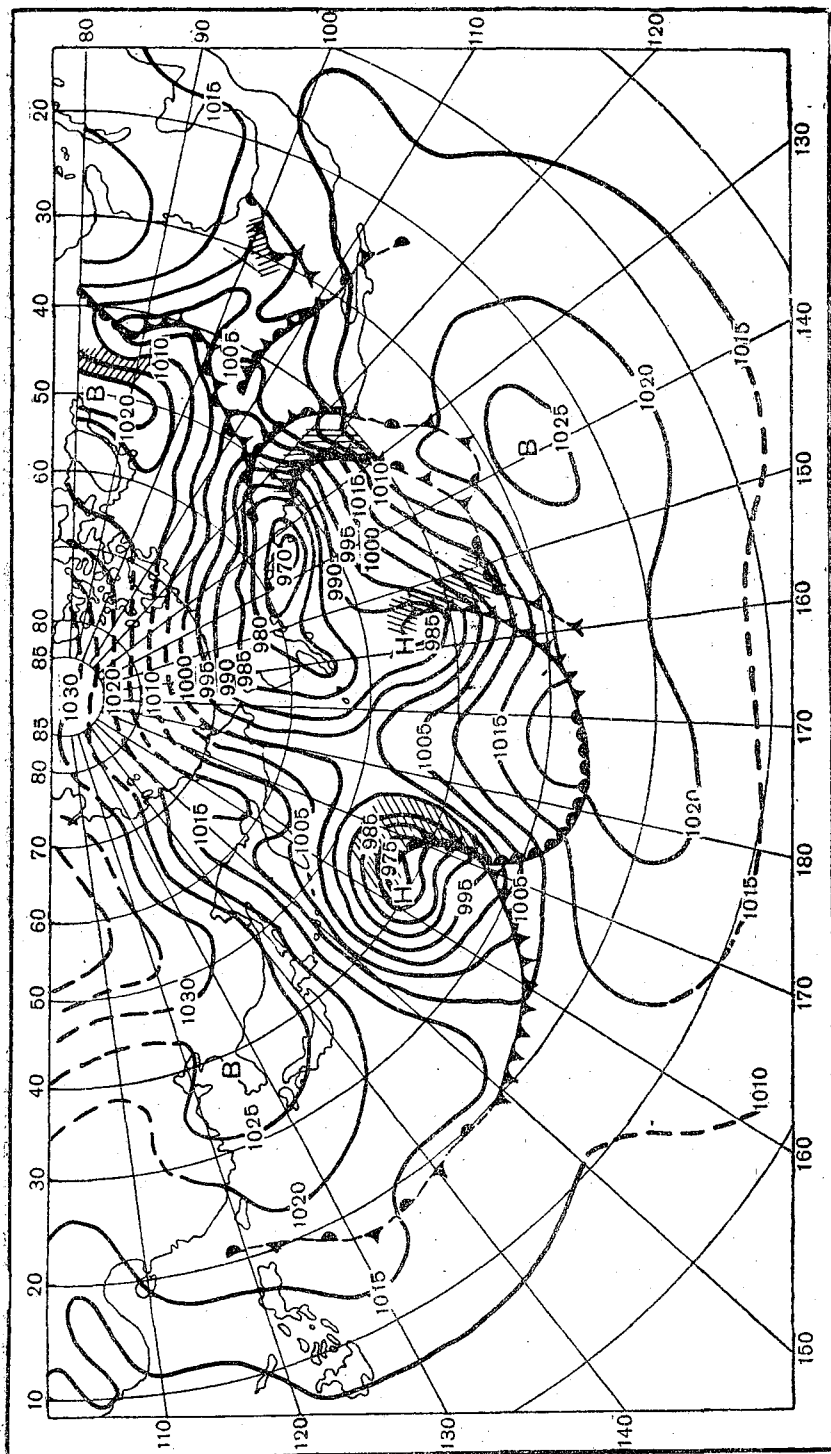


Рис. 18. Синоптическая карта за 3/I 1939 г.

тели, сопровождаемые выпадением снега, наблюдаются здесь при юго-западных и юго-восточных ветрах.

Таблица 2

Название пункта	Дата	Величина отложения (мм)	Разрушения, причиненные отложением льда
Лопатка, мыс	24—25/III 1942 г.	—	Обрывы проводов
	5—8/III 1944 г.	—	Провисание проводов, срывы проводов, наклон столбов, изгиб радиомачты
Козыревский совхоз	18—25/XII 1943 г.	—	Провисание проводов, срывы проводов
	2—3/II 1947 г.	22	Обрывы проводов
Усть-Камчатск	4/II 1936 г.	25	Обрывы провода
	2—3/II 1947 г.	—	Провисание проводов, обрывы проводов, срывы проводов
Африка, мыс	12—14/I 1946 г.	—	На радиомаяке оборвана антенна
Петропавловск, маяк	30/IV 1944 г.	12—15	Повреждены телеграфные линии, сорваны провода с изоляторов, местами порваны
	26—27/XI 1945 г.	—	Провисание проводов
	18—31/XII 1940 г.	—	Провисание проводов

При восточных ветрах зимой здесь обычно наблюдается повышение температуры, что иногда приводит к оттепельной погоде с мелким дождем, снегом и туманом. Во время метели снег и мелкая снежная пыль поднимаются ветром на высоту 10—20 метров.

В заключение необходимо отметить, что основной задачей автора являлось осветить вопрос о повторяемости и интенсивности гололедно-изморозевых явлений на всей территории СССР, обратив особое внимание на горные и северные районы, на Азиатскую территорию СССР.

Все же и в настоящей работе указанные районы не получили полного освещения ввиду недостаточного количества материала наблюдений по обледенению.

Организация инструментальных наблюдений над обледенением проводов в указанных районах позволит более глубоко изучить гололедно-изморозевые явления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балабуев А. Г., Шабуров С. И. Опыт районирования Грузии по метеорологическим условиям для целей строительства линий электропередачи. Труды сектора энергетики, № 1, Груз. АН, 1941.
2. Бургсдорф В. В. Сооружение и эксплуатация линий электропередачи в сильно-гололедных районах. М.—Л., 1947, стр. 196.

3. Долгушин Л. Д. Некоторые наблюдения над снеговым покровом в северной части Среднего Урала зимой 1939 г. Проблемы физ. геогр., т. 9, 1940.
 4. Елагин И. Н. Ожеледь в лесах (Институт леса АН СССР). Природа, № 8, VIII Из-во АН СССР, 1952.
 5. Климов М. В. Влияние гололедообразований на работу высокочастотных связей. Вестник связи, № 10, 1947, стр. 4—6.
 6. Лыхин Г. М. Затухание телеграфных цепей при гололеде, изморози и инее. Электросвязь, вып. 2, 1938, стр. 77—94.
 7. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. II, Гидрометеопечат, Л., 1951.
 8. Сапожников А. А. К вопросу о наблюдениях над изморозью, инеем и гололедом на высокогорных станциях. (См. настоящий сборник).
 9. Hamberg A. Die Eigenschaften der Schneedecke in den Lappländischen Gebirgen. Stockholm, 1907.
-

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ГОЛОЛЕДНЫХ СТАНКАХ ДЛЯ РАСЧЕТА НАГРУЗОК НА ЛИНИЯХ СВЯЗИ И ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Как известно, на существующей гидрометеорологической сети станций СССР наблюдения над образованием гололеда, изморози и отложением мокрого снега на проводах производятся с помощью стандартного гололедного станка, установленного на метеорологической площадке.

Основной частью станка являются 5-миллиметровые провода длиной в один метр, расположенные в меридиональном и широтном направлениях на высоте 1,9 и 2,2 м над поверхностью почвы.

В соответствии с «Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам», вып. 3, ч. II (2-е издание 1951 г.) для определения величины отложения льда на проводе производятся два взаимно перпендикулярных измерения: по большому диаметру (D) и малому диаметру (d) или толщине (T) отложения льда в данном месте провода. Большой диаметр берется по линии наибольшей величины отложения льда, включая и провод. Толщина отложения определяется в направлении, перпендикулярном к диаметру отложения в том месте, где величина отложения наибольшая. Диаметр и толщина отложения на проводе измеряются кронциркулем с точностью до 1 мм.

Эта методика измерения величины отложения льда на проводах вызвана тем обстоятельством, что лед на проводах образуется неравномерно вокруг провода. Неравномерное отложение льда вокруг провода объясняется неодинаковым положением различных частей провода по отношению к гололедонесущему потоку.

Так как поверхность отложения льда на проводе часто бывает неровной и величина поперечного сечения по длине провода неодинакова, измерение диаметра и толщины всегда делается в нескольких местах, приблизительно посредине каждого отрезка провода, причем исключаются отдельные крупные выступы, находящиеся на расстоянии более 2 см друг от друга. Методику измерения отложения льда на проводах нельзя, конечно, считать совершенной.

Анализ инструментальных наблюдений по гололеду показал, что величина большого и малого диаметра отложения льда на проводах различна и поперечное сечение отложения льда имеет обычно неправильную форму эллипса.

Для некоторых станций, расположенных в различных климатических условиях, нами были построены графики зависимости между большим диаметром и толщиной отложения гололеда и изморози на проводах с диаметром в 5 мм на высоте 2 м над поверхностью земли (рис. 1—12).

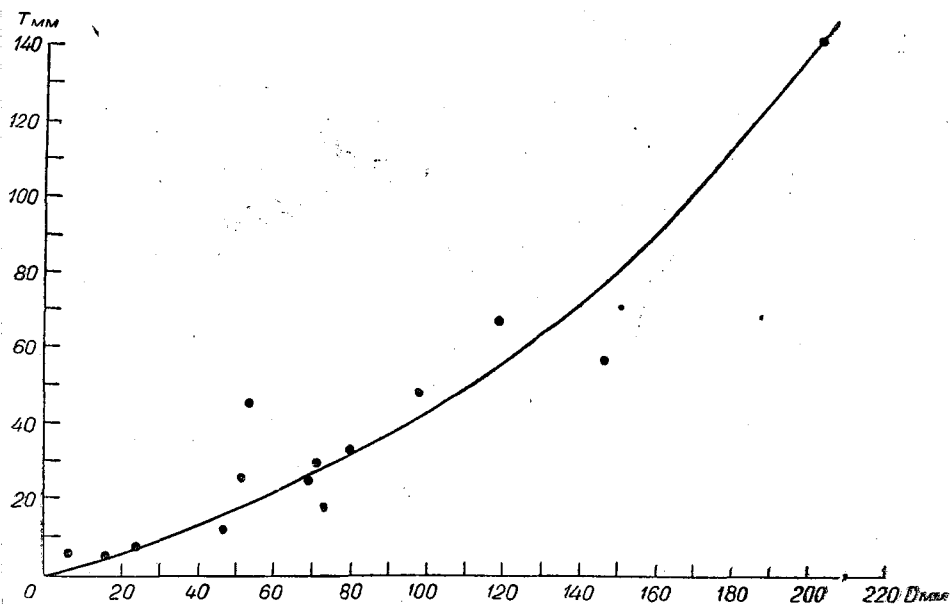


Рис. 1. Связь между большим диаметром и толщиной сложного отложения льда. Юкспор.

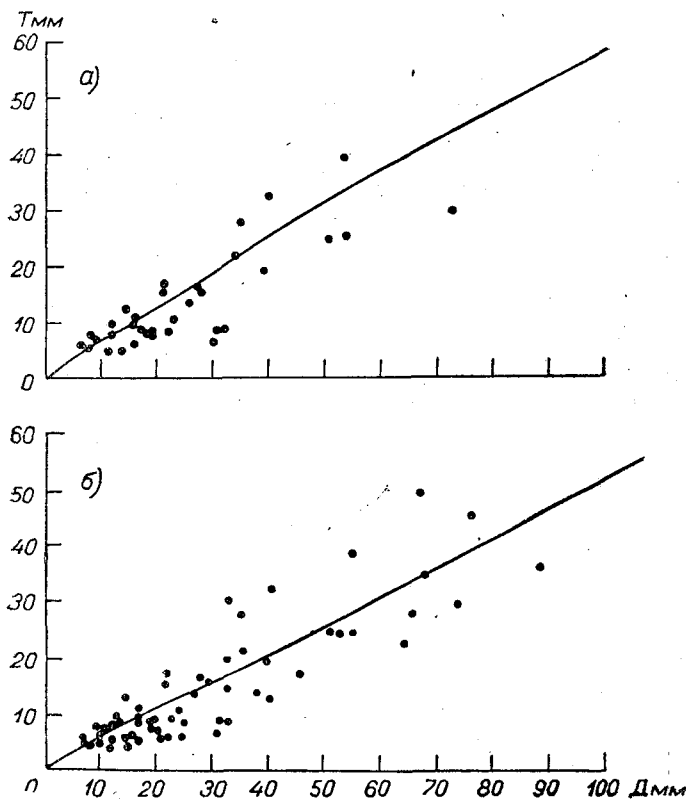


Рис. 2. Связь между большим диаметром и толщиной отложения изморози при скорости ветра 6 м/сек и менее (а) и при различных скоростях ветра (б).

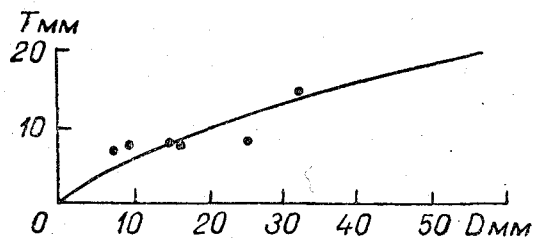


Рис. 3. Связь между большим диаметром и толщиной отложения гололеда. Полюдов камень.

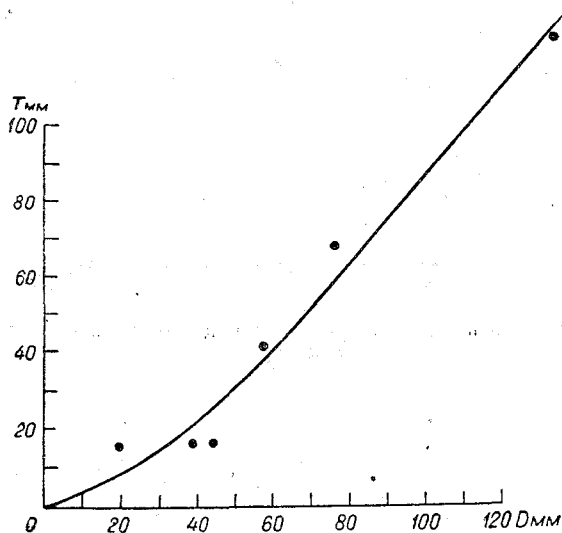


Рис. 4. Связь между большим диаметром и толщиной сложного отложения льда. Полюдов камень.

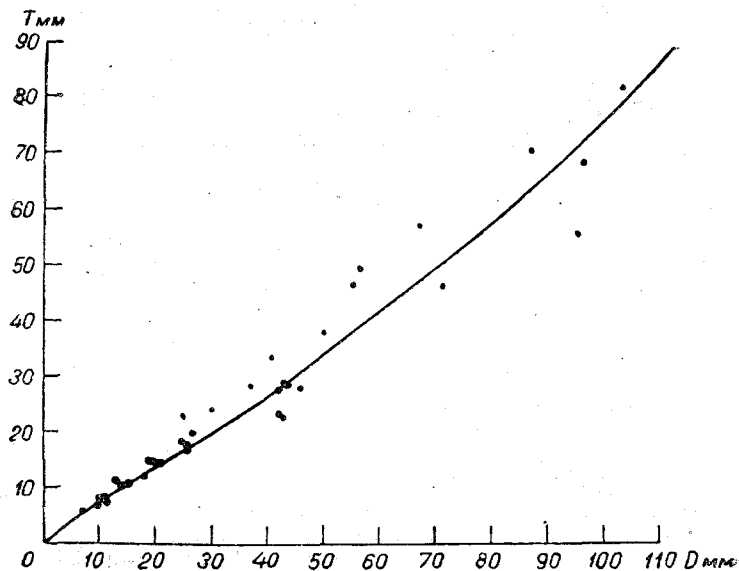


Рис. 5. Связь между большим диаметром и толщиной отложения изморози. Полюдов камень.

Анализ графиков показывает, что в начале процесса обледенения величины диаметра и толщины не имеют существенных различий. Различия становятся заметными при величинах диаметра более 10 мм. При значи-

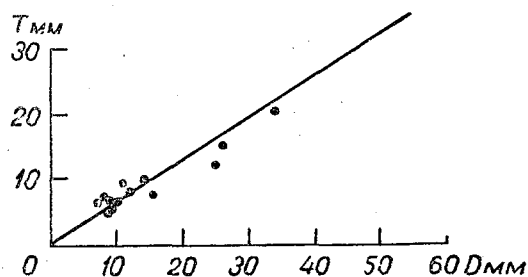


Рис. 6. Связь между большим диаметром и толщиной отложения мокрого снега. Прибалтика.

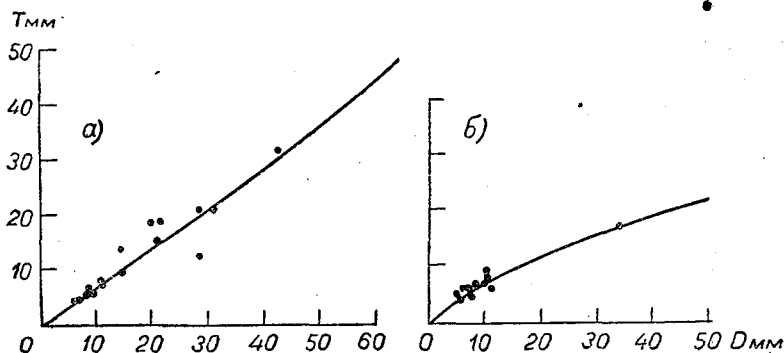


Рис. 7. Связь между большим диаметром и толщиной сложного отложения льда (а), гололеда (б). Куйбышев.

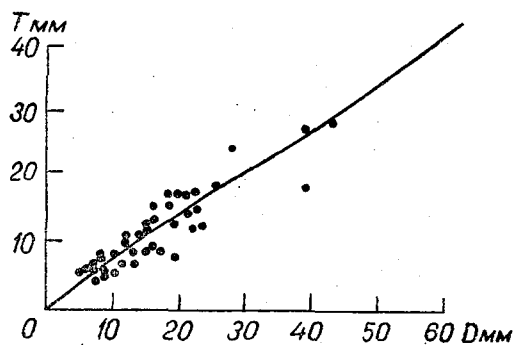


Рис. 8. Связь между большим диаметром и величиной отложения зернистой изморози. Куйбышев.

тельных величинах отложения большой диаметр заметно отличается от малого диаметра.

Отсюда следует, что при расчете гололедных нагрузок на проводе учет только большого диаметра отложения при отсутствии данных по весу приведет к преувеличению нагрузки, а учет малого диаметра — к преуменьшению нагрузки.

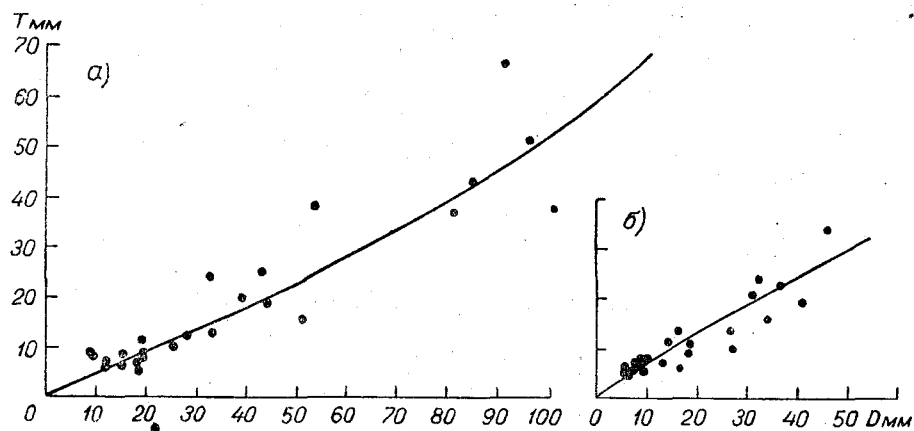


Рис. 9. Связь между большим диаметром и величиной сложного отложения льда (а), гололеда (б). Степной.

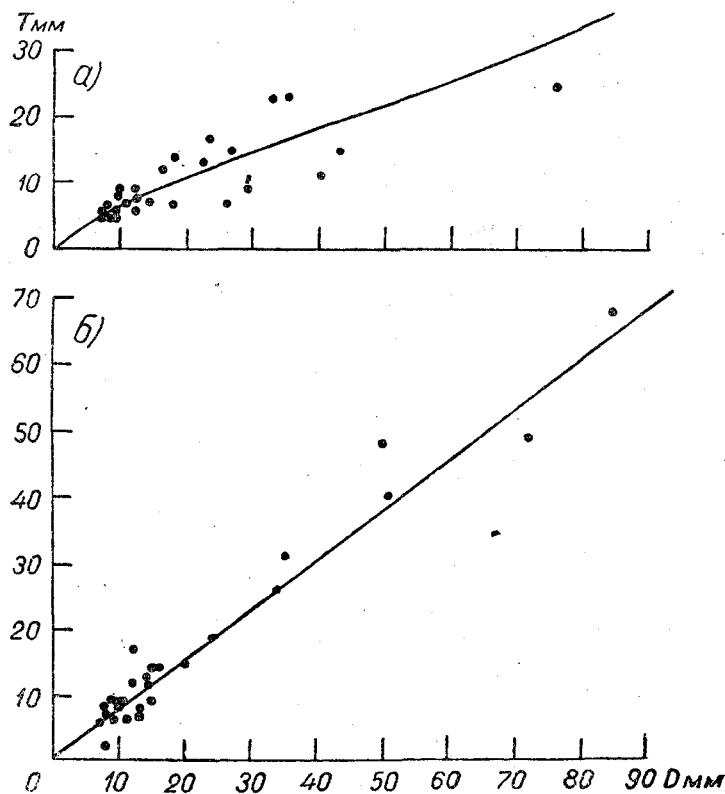


Рис. 10. Связь между большим диаметром и толщиной отложения зернистой (а) и кристаллической (б) изморози. Степной.

Полученные нами выводы в отношении характера зависимости между диаметрами отложения льда на проводах не совсем согласуются с данными, помещенными в Трудах ЦНИЭЛ (вып. 3, 1955 г.) [2]. В работе ЦНИЭЛ приведены графики прямолинейной зависимости между большими и малыми диаметрами отложений гололеда, изморози и смеси и соответствующие им уравнения, выражающие эту зависимость:

$$\begin{aligned} \text{для гололеда} & \dots\dots\dots c_r = 0,22a + 4 \\ \text{для изморози} & \dots\dots\dots c_n = 0,66a \\ \text{для смеси} & \dots\dots\dots c_c = 0,45a + 2, \end{aligned}$$

где c — малый диаметр отложения в миллиметрах; a — большой диаметр отложения в миллиметрах. В отношении уравнений необходимо заметить, что применение их имеет ограниченный характер.

Из этих уравнений вытекает, что малый диаметр отложения гололеда и смеси может наблюдаться при значении большого диаметра, равном нулю, что в действительности не может быть.

Что касается уравнения для величин отложения изморози, нужно заметить, что кристаллическая и зернистая изморозь, различные по природе, не могут иметь одинакового математического выражения. Нельзя считать случайностью, что графики зависимости между диаметром и толщиной отложения зернистой и кристаллической изморози для станции Степной заметно отличаются друг от друга, и рассеяние точек на этих графиках значительно меньше, чем на остальных графиках для изморози без различия ее вида (рис. 2, 5, 8, 10, 12).

Для подтверждения вышеизложенного в отношении формул ЦНИЭЛ ниже приведены сравнительные данные наблюдаемых и вычисленных по указанным формулам величины малого диаметра (табл. 1).

Малый диаметр (мм)

Таблица 1

Название станции	Гололед			Изморозь			Смесь		
	дата	наблюденный	вычисленный	дата	наблюденный	вычисленный	дата	наблюденный	вычисленный
Дебальцево	1—3/XII 1948 г.	12	18	7—8/I 1949 г.	55	71	12—19/XII 1949 г.	40	43
	11—12/II 1950 г.	6	6	23—24/I 1954 г.	7	7	8/II 1948 г.	6	8
	24—25/III 1950 г.	10	10	11—12/XII 1948 г.	32	33	21—25/XII 1951 г.	12	20
Полюдов Камень	1—2/IV 1953 г.	14	11	12—24/XII 1953 г.	142	150	1—22/XI 1954 г.	123	62
	17/X 1951 г.	8	6	2—3/IV 1953 г.	7	7	26—28/X 1953 г.	15	9
	25/III 1954 г.	8	7	22/XI—10/XII 1953 г.	69	63	20—25/II 1955 г.	10	19
Степной	9—12/II 1953 г.	34	14	21—22/I 1954 г.	68	56	1—5/I 1952 г.	38	47
	7—8/XII 1954 г.	8	6	17/I 1954 г.	8	7	21—23/XII 1950 г.	6	7
	31/III 1952 г.	9	8	14/II 1954 г.	23	23	11—13/II 1952 г.	19	22

Из табл. 1 видно, что при значительных отложениях льда, особенно гололеда и смеси, вычисленные величины могут быть заметно больше или меньше наблюдаемых, причем величина разницы может достигать даже значения одной из сравниваемых величин.

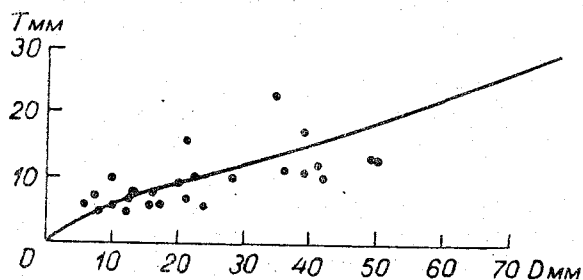


Рис. 11. Связь между большим диаметром и толщиной отложения гололеда. Дебальцево.

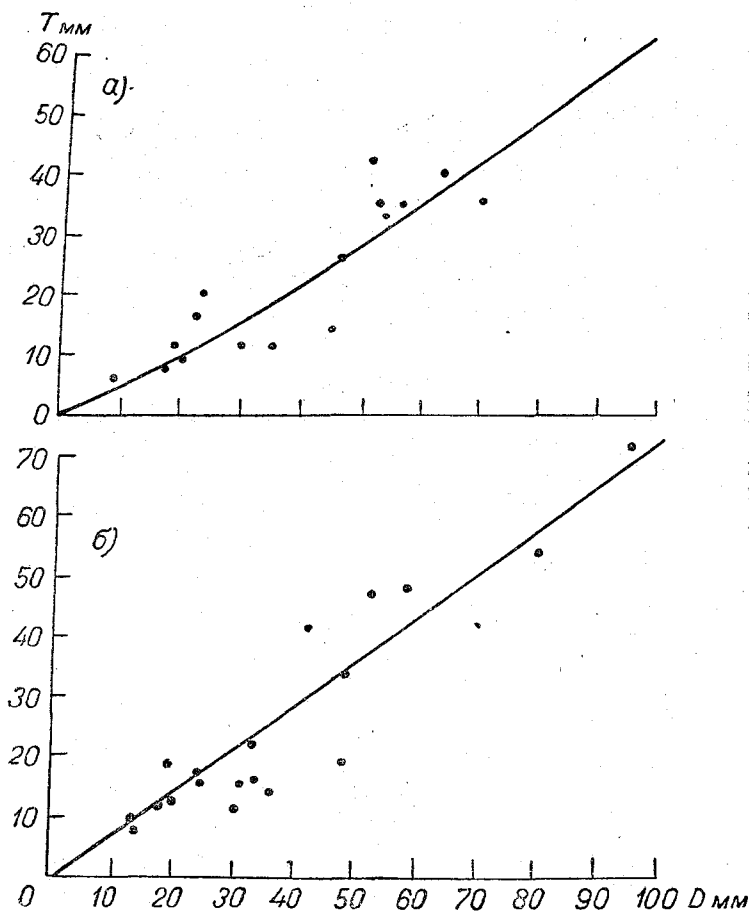


Рис. 12. Связь между большим диаметром и толщиной сложного отложения льда (а), изморози (б). Дебальцево.

Сопоставление веса с величинами отложения на проводах, проведенное в ЦНИЭЛе [2], показало, что площадь поперечного сечения гололедно-изморозевых образований с достаточной точностью на практике может быть вычислена по формулам для эллипса, принимая максимальный и

минимальный размеры обледенения равными его большому и малому диаметру (с вычетом собственного сечения провода).

В инженерных расчетах во внимание принимается толщина слоя (корки) отложения льда в предположении, что он лежит ровным слоем вокруг провода.

Для приведения полученных на метеорологических станциях данных по отложению льда на проводах к эквивалентному по величине отложения цилиндрическому осадку можно воспользоваться, по предложению

инженеров-практиков, формулой $c = \frac{\sqrt{Dd} - 2r}{2}$, которая может быть получена, если площадь эллипса приравнять к площади круга с радиусом $c + r$, где D — большой диаметр отложений; d — малый диаметр; $2r$ — диаметр провода (5 мм); c — толщина слоя отложения в миллиметрах вокруг провода, необходимая для расчета нагрузки.

С целью практического использования накопленного материала инструментальных наблюдений над обледенением проводов на метеорологической сети станции на Азиатской территории СССР нами в приложении помещены значения максимальной величины отложения гололеда, изморози, смеси и мокрого снега (за указанный для каждой станции период) вместе с имеющимися данными по весу, температуре воздуха и ветру. Данные по температуре и ветру выбирались по срочным наблюдениям, наиболее близким к моменту, когда отмечалась максимальная величина отложения льда. К сожалению, данных по весу оказалось очень мало. При составлении таблицы (см. приложение) использован весь материал инструментальных наблюдений над обледенением проводов, хранящийся в научных фондах ГГО. В результате анализа часть материала наблюдений была забракована.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. III, Гидрометеиздат, Л., 1951..
2. Расчетные районы гололедности в СССР. Труды ЦНИЭЛ, Госэнергоиздат, М., 1955.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Максимальные величины гололедно-изморозевых отложений

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
О м с к о				
Новый порт	67° 42'	72° 57'	11	1952 (II—V) —1954
Ра-Из	66 54	65 40	890	1952 (I, III—V, XII), 1953 (X), 1954 (II—VI, XI—XII), 1955 (I—II)
Ныда	66 38	72 58	15?	1952 (II, III, X—XII)
Салехард	66 31	66 36	35	1949 (II—IV, XI—XII), 1950 (I—II), 1952 (I—IV), 1953 (I, XI—XII), 1954 (I—IV)
Полуй	66 02	68 41	25?	1953 (IV, X—XII), 1954
Надым	65 35	72 44	10	1954 (IX—X)
Мужи	65 23	64 43	42	1952 (I—III), 1953 (XI—XII), 1954 (I—XI)
Тарко-Сале	64 55	77 49	65	1948 XI—XII), 1949 (I—II), 1951 (IV, XII), 1954 (X—XII)
Саран-Пауль	64 17	60 53	25	1953 (I—III, X—XII), 1954 (I—III, X—XII)
Березов	63 56	65 03	25	1950 (X), 1952 (I, III, X, XII) 1953 (II, III, V, X—XII), 1954 (I—IV, X, XII)
Кондинское	62 27	66 03	38	1953, 1954 (I, XII)
Сосновый мыс	62 02	66 25	50	1953 (XII), 1954 (I)
Сытомино	61 18	71 10	35	1952 (XI, XII), 1953 (I), 1954 (II, IV)
Леуши	59 37	65 47	79	1950 (I), 1952, 1954 (I—II)
Демьянское	59 36	69 17	59	1948 (X—XII), 1949, 1950 (I—IV) —1953, 1954 (I—III)
Уват	59 10	68 55	40	1952 (XI—XII), 1953, 1954 (I—V)
Тобольск	58 12	68 14	97	1948—1953, 1954 (I—III, V)
Усть-Ишим	57 41	71 11	56	1950 (III), 1951 (II—III), 1955 (I—III)
Тевриз	57 31	72 24	66	1954 (I, IV, XI, XII), 1955 (I—III)
Ярково	57 25	67 05	52	1952 (I, II), 1953 (II—III, XI), 1954 (I—II)
Васисс	57 21	74 45	100	1953 (XII), 1954, 1955 (I—IV)
Тюмень, агрометстанция	57 07	65 26	104	1951—1953 (I—II, XII), 1954

¹ Данные, взятые курсивом, преуменьшены по сравнению с данными соседних ст.

² Случай не окончен.

³ Сложное отложение представляет собой смесь зернистой и кристаллической изм.

⁴ Смесь состоит из изморози и снега (смешанное наслоение). Наблюдалось прои

⁵ Сложное отложение состоит из изморози и выпавшего снега.

а проводах на Азиатской территории СССР¹

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
ГМС						
Гололед	12	5		22	-3,8	СЗ-10
Изморозь	60	46			-17,9	С-2
	50	22	60			
Гололед	82	63	2080	12	-0,1	ЮЮЗ-16
Изморозь	207	37		187	-7,8	ЮВ-12
	92	38	432			
ожное отложение льда	144	62	1888	-2	-8,5	Ю-8
Изморозь	55	43		145	-22,4	ЮЗ-6
Гололед	7	5		18		
Изморозь	56	29		238	-20,0	ЮЮЗ-1
Гололед	7	6		3	-5,1	ЮЮЗ-5
Изморозь	45	30		32	-23,2	0
	38	29	56			
Гололед	6	6			-0,2	ЮВ-5
Изморозь	—	—				
Гололед	6	6		20	-1,2	ЮЮЗ-2
Изморозь	76	47		243	-20,2	Ю-2
Гололед	5	4		15		
Изморозь	30	20		111		
Гололед	6	6		19	-3,9	ССВ-4
Изморозь	34	13		-2	-19,5	ВЮВ-2
Гололед	7	6		2	-0,3	Ю-2
Изморозь	78	36	40	190	-16,9	СВ-1
Мокрый снег	7	6		17	-0,6	ЮЗ-12
Изморозь	47	—	32	258	-22,5	СВ-2
ожное отложение льда ³	24	14			-20,3	ЮВ-5
Изморозь	53	41		263	-25,7	0
Изморозь	15	12		113	-40,2	ЮВ-3
Мокрый снег	9	7		2	0,3	Ю-7
Изморозь	57	—	60	40	-16,8 ²	0
ожное отложение льда ⁴	36	33				
Гололед	21	17		15		
Изморозь	46	42		61		
Гололед	9	6		5	-6,7	ЮВ-7
Изморозь	32	21	24	10	-17,0	ЮВ-3
Мокрый снег	13	11	24	10	-5,4	С-17
Гололед	12	12		8		
Изморозь	49	37		37	-15,8	0
ожное отложение льда ⁵	51	47	88	222	-18,8	ЮЗ-4
Мокрый снег	23	21			-6,5	ВЮВ-17
Гололед	9	9		12		
Изморозь	23	21		6		
Изморозь	25	22		11	-16,9	В-1
Изморозь	30	28	20	13	-18,1	СЗ-1
Гололед	7	7		16	-13,5	ССВ-8
Изморозь	19	18		23	-13,2	0
ожное отложение льда	11	9		430	-27,4	0
Гололед	16	10	56	60 ²	-12,6	ССВ-7
Изморозь	35	20	16		-17,2	В-5
ожное отложение льда	54	46	32	39	-11,8	ЗСЗ-1

й из-за короткого периода наблюдений. Тире обозначает браковку данных.

зи со снегом.
ние проводов.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Большие Уки	56°56'	72°40'	84	1952 (XI—XII), 1953 (I—III, XI—XII), 1954, 1955 (I—III)

Примечание. 21/III 1955 г. изморозь на телеграфных столбах достигала 25 м

Тара	56°54'	74°23'	74	1949 (II—IV, XI—XII), 1950 (I—IV, XI—XII), 1951 (XI), 1952 (IV, X—XII), 1953 (X—XII), 1954 (I—III, XI—XII), 1955 (I—IV)
Ялutorовск	56 41	66 21	60	1952 (XII), 1953 (I—IV), 1954 (II—IV)
Вагай, ж. д.	56 29	67 22	131	1947 (XII), 1948—1954
Н. Колосовское	56 27	73 39	95	1953 (XI), 1954 (III, IV, X), 1955 (I—III)
Паново	56 22	70 58	100	1954 (I—IV, X—XI)
Ишим	56 06	69 26	83	1948—1953, 1954 (XII)

Примечание. Гололед (12/XI 1948) матового цвета, изморозь (9/III 1955)

Большеречье	56°06'	74°38'	78	1952—1954, 1955 (I—III)
Тюкалинск	55 52	72 12	118	1952 (III—IV, XI—XII), 1953, 1954 (I—IV, XI), 1955 (II—III)
Называевка	55 34	71 22	129	1949—1955 (II)
Ильинское	55 30	69 19		1953 (XII), 1954 (I, III)
Калачинск	55 02	74 35	107	1942, 1943, 1947—1954
Омск, степная	55 01	73 23	125	1952 (XI—XII), 1953 (I—III, X—XII), 1954 (II—V, XI—XII)
Исиль-Куль	54 54	71 16	127	1948, 1949 (XI—XII), 1950 (I—V)—1954

¹ Плотный, прозрачный гололед.

² Белый, рыхлый, снегообразный осадок. 1951 (I—III) — брак.

³ Гололед плотный, мутный, бугорчатый, смешанный со снегом. Повреждений

⁴ Наблюдалось провисание и обрывы проводов.

⁵ Сложное отложение состоит из изморози и гололеда.

⁶ Образовалась изморозь за счет пара от паровозов при неустойчивом вет

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	9	6		14	-14,2	ЗЮЗ-6
Изморозь	27	20	40		-29,5	0
южное отложение льда	9	6		70	-25,9	Ю-7
Мокрый снег	6	6		9	-6,2	ССЗ-3

проводах станка она была очень слабая.

Гололед ¹	18	17		5		
Изморозь ²	44	39		14		
южное отложение льда	59	54		61		
Мокрый снег	12	9		11	-7,9	З-12?
Гололед	9	6		21	-13,0	ЮВ-10
Изморозь	44	32		18	-24,3	Ю-3
	43	32	32			
Гололед	7	6		9	-3,0	ЗСЗ-3
Изморозь	40	24	16	29	-20,5	В-4
Мокрый снег	10	5		16	-0,7	ССЗ-7
Гололед	7	7		18	-11,4	ВСВ-4
Изморозь	34	33	40	11	-16,9	Ю-1
Гололед	17	8			-2,0	В-8
Изморозь	22	11			-32,8	ЮЗ-2
южное отложение льда	19	8		46	-18,2	СВ-2
Гололед	6	6		9		
Изморозь	47	47	50	7		

ебешками, легко осыпаящаяся. Повреждений не было.

Гололед	8	7		7	-1,3	ЮЮВ-7
Изморозь	47	34	40	39	-23,2	0
Гололед	8	8		10	-1,9	Ю-9?
Изморозь	50	44	20	34	-19,4	0
Гололед ³	26	20		73		
Изморозь	52	44	60	54	-24,6	0
южное отложение льда	32	27		153	-25,9	0
Гололед	7	5		6	-2,2	З-4
Изморозь	45	39	40	12	-20,5	Ю-5
Гололед	8	8		6	-3,5	ЮЮЗ-7
Изморозь	53	50	35	12		
	50	30	120	160	-22,0	ЮЮВ-1
Обледеленый снег	9	5		5	-1,7	З-8
южное отложение льда ⁴	60	43		54	-24,6	0
Гололед	6	5		6	-0,6	СЗ-2
Изморозь	36	16	16	12		ВСВ-1
южное отложение льда ⁵	12	8		105	-11,6	
Гололед	16	13		5		
Изморозь ⁶	52	50	20	34	-15,1	ВЮВ-2
южное отложение льда	27	20	8	88	-14,1	ЗЮЗ-4
Мокрый снег	9	7		2	-1,3	СЗ-1

ило (10-13/IV 1950).

аблюдалась вибрация проводов.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Борисовский з/с	54°37'	72°35'	112	1952 (XI—XII), 1953 (I—IV, XI, XII), 1954, 1955 (I—IV)
Полтавка	54 22	71 45	120	1950 (X—XII), 1951, 1952, 1953 (I—XI), 1954

Примечание. 6—11/IV 1950 г. наблюдался гололед, в результате были многи
Одесское 54°12' 72°58' 120 1953 (I—XI), 1954, 1955 (I—IV)

Примечание. Инструментальные наблюдения начались 1/XI 1952 г. В XI, XII и гололсда.

Черлак 54°10' 74°48' 108 1952 (II—IV, X—XII), 1953 (I—IV, XII), 1954, 1955 (I—III)

Примечание. 10—14/IV 1950 г. в течение 84 час. наблюдалось обледенение проводов, выворачивание телеграфных столбов.

Западное

Александровское	60°26'	77°52'	60	1953 (X—XII), 1954 (II, IV, XII)
Напас	59 56	81 59	82?	1948 (II), 1949 (XI), 1951 (I—III), 1952 (I, II), 1953 (III, X), 1954 (II)
Васюганское	59 13	78 14	85	1953 (III, X—XII), 1954 (I, III, XI)
Палочка	58 21	84 32	81?	1952 (II), 1953 (I—III, XI, XII), 1954 (IV, XII)
Колпашев	58 18	82 54	76	1953 (I, III, X—XII), 1954
Старица	58 10	80 36	90	1947 (X—XII), 1948 (I—III), 1949 (X, XII), 1950 (I, XI, XII), 1951 (I—III), 1952 (I, II), 1953 (I, III, XI, XII), 1954 (I, XII)
Батурино	57 47	85 09	90	1952 (II), 1953 (III, XII), 1954 (I, X)
Молчаново	57 35	83 47	111	1952 (II), 1953 (III, X—XII), 1954 (I, III, XII)
Пудино	57 32	79 22	93	1953 (I, II, XI, XII), 1954 (I, XII)
Кривошеино	57 20	83 55	92	1953 (XI), 1954 (I, III, XII)
Бакчар	57 05	81 55	117	1954 (I, IV, XII)
Пышкино-Троицкий	57 04	86 13	116	1953 (XI, XII), 1954 (I, III, XII)
Кыштовка	56 34	76 38	91	1954

¹ Изморозь зернистая и кристаллическая.

² Величина сомнительна.

³ Плотный, прозрачный.

⁴ Не очень плотное отложение, белое с прожилками и прослойками.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	7	6		4	-2,6	Ю-9
Изморозь ¹	60	25	50	$\sqrt{2}, \sqrt{12}$	-18,1	0
Гололед	9	6		7		
Изморозь	103	88		20	-14,1	ЮВ-1
	84	53	120	40	-21,4	ССВ-3
Мокрый снег	5	5		9	-13,5	ЮЗ-7

исленные порывы проводов и повален ряд телефонных столбов.

Гололед	18	8	64	6	-4,6	Ю-10
Изморозь	74	51	500	20	-14,8	ЮЗ-4
ожное отложение льда	14	11		11	-7,2	ЮВ-18

52 г. качество наблюдений сомнительно. Сложное отложение состоит из изморози

Гололед	9	8		74	-14,3	BCB-5
Изморозь	49	34	120	60	-24,1	ЮЮВ-1
ожное отложение льда	9	7		17	-10,2	CB-6

оводов (измерения величины отсутствуют), результатом обледенения был обрыв-

ибирское УГМС

Изморозь	32	26		60		ЮВ-3
Гололед	8	8		28	-23,2	СЗ-4
Изморозь	47	35		8	-15,6	0
Мокрый снег	17	17		5	-0,2	0
Изморозь	18	15		109	-26,7	0
Мокрый снег	35	23		19	-0,8	ЮЗ-1
Гололед	7	2?		8	-6,9	BCB-3
Изморозь	24	18		14	-22,7	
Гололед	7	4?		10	-10,8	ЗЮЗ-8
Изморозь	25	23		8	-14,0	0
Гололед ³	9	7		10	-0,4	ЮЮВ-7
Изморозь	24	23	16	104	-22,8	Ю-1
ожное отложение льда ⁴	12	7		18	-4,7	В-3
Изморозь	38	29		14	-17,2	0
Гололед	8	7		40	-9,2	ССВ-7
Изморозь	40	20	40	41	-19,4	0
Мокрый снег	15		20	5	-0,3	З-5
Гололед	10	6		14	-8,9	З-4
Изморозь	24	19		119	-19,7	ЮЗ-5
Гололед	9	8		37	-10,8	ССВ-7
Изморозь	18	17		133	-34,3	СЗ-1
Изморозь	31	26		39	-24,2	Ю-1
Гололед	5	5		16	-8,9	ССВ-4
Изморозь	18	14	8	55	-31,0	ЮВ-3
ожное отложение льда	19	17		110	-21,5	З-1
	18	15	16			
Гололед	8	8		10	-1,6	ЮЮВ-9
Изморозь	30	25			-13,9	0

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Томск	56°26'	84°58'	139	1952 (II), 1953 (II, X—XII) 1954 (I—II)
Северное	56 21	78 21	123?	1952 (I), 1954 (III, X—XII)
Кожевниково	56 15	84 00	91?	1953 (XII), 1954
Мариинск	56 12	87 45	140	1954 (I—III, XI, XII)
Ижморск	56 11	86 38	238	1953 (I—III), 1954 (III, XI, XII)
Тяжин	56 07	88 31	221	1953 (III), 1954 (I—III, XI, XII)
Тайга	56 04	85 37	250	1954 (III, XI, XII)
Тисуль	55 45	88 19	189	1952 (I—II), 1953 (I—III, XII)
Барзас	55 44	86 18	208	1954 (I—III, XI, XII) 1954 (I—IV, XI, XII)
Болотное	55 40	84 24	200	1952 (I, II), 1953 (I, III, XI, XII) 1954 (I—III, XI, XII)
Еланское	55 37	75 18	111?	1952 (I), 1953 (III), 1954 (I—IV)
Пеньки	55 29	81 36	146	1952 (II), 1954 (I, XI, XII)
Кемерово	55 23	86 04	154	1954 (I, II, XI, XII) ⁴
Барабинск	55 20	78 22	121	1953 (I—III), 1954 (I—IV, X—XII)
Убинское	55 18	79 37	138	1953 (II—IV, XI, XII), 1954 (I—IV, XI, XII)
Колывань	55 18	82 45	135	1953 (II—IV, X), 1954
Мошково	55 18	83 36	220?	1953 (I—III, XI, XII), 1954 (I—IV, XI, XII)
Чаны	55 17	76 36	112	1953 (I, II), 1954 (I—IV, XII)
Топки	55 17	85 36	281	1954
Жаргат	55 14	80 19	135	1953 (I—IV, XI), 1954
Татарск	55 13	75 58	112	1950 (XI—XII), 1951 (I—III, XII) 1953 (II, III), 1954
Коченево	55 02	82 11	155?	1953 (III, XI), 1954
Квашнино	55 00	77 50	113	1953 (III), 1954
Крапивино	55 00	86 48	152	1953 (I, II, IV) 1954 (XII)
Новосибирск	54 58	82 57	133	1948 (I)—1954 (XII)
Коурак	54 49	84 42	216	1954 (XI, XII)
Здвинск	54 42	78 40	112	1953 (I—IV, XI, XII), 1954

¹ Величина сомнительна.

² Отложение сдуло ветром.

³ Сложное отложение состоит из изморози и снега (5 мм)

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	7	6		6	-0,5	ЮЗ-10
Изморозь	21	6		61	-26,7	0
ожное отложение льда	27	17	32	61	-19,9	С-1
Гололед	8	7		22	-3,2	Ю-2
Изморозь	29	19		90	-23,2	ССВ-1
Изморозь	17	15		39	-18,2	
Изморозь	25	24		80	-38,9	0
Изморозь	34	34	48		-25,0	0
Изморозь	31	24	60	6	-16,9	ЮЗ-1
Гололед	8	7	24	10	-0,4	ЮЗ-4
Изморозь	18	13 ¹		8	-20,3	С-2
Изморозь	8	8		9	-27,1	В-2
Мокрый снег ²	11	8		2	-3,5	ЗЮЗ-1
Гололед	6	6		3	-0,3	ЮЮЗ-12
Изморозь	9	9		22	-36,5	0
Гололед	6	5		8	-5,4	ЮЗ-3
ожное отложение льда ³	43	30		248	-27,6	СВ-1
Изморозь	42	29	20			
Изморозь	27	8		90	-18,6	СЗ-1
Изморозь	36	22	24	14	-18,5	СВ-2
Мокрый снег	11	7		2		
Гололед	7	6		6	-7,5	СЗ-9
Изморозь	24	17		50	-40,2	С-4
Гололед	8	7		17	-1,4	ЗЮЗ-14
Изморозь	63	60		121	-20,6	ССВ-2
ожное отложение льда	—	—		13	-9,5	ЮВ-6
Гололед	9	5	8	2	-2,1	ЮЗ-12
Изморозь	50	42	24	8	-14,0	0
Изморозь	36	25	72	24	-16,5	С-2
Мокрый снег	9	6		29	-12,3	ССВ-10
Изморозь	46	33		96	-18,7	ВЮВ-3
Гололед	7	6		4	-1,2	Ю-15
Изморозь	55	38	64	113	-23,3	0
Изморозь	26	7	24	—5	-19,6	С-1
Гололед	7	7		10	-1,8	ЮЮЗ-10
Изморозь	35	35	16	13	-8,8	ЮЗ-2
ожное отложение льда	—	—		18	-2,9	ЮЗ-6
Мокрый снег	8	5		15	-2,0	Ю-7
Гололед	9	8		6	-0,3	Ю-2
Изморозь	32	14	16	12	-22,6	СВ-2
ожное отложение льда	12	6		9		
Гололед	8	6	40	4	0,4	ЮЮЗ-12
Изморозь	50	23	32	64	-22,0	С-3
Гололед	7	7		6	-1,0	Ю-17
Изморозь	48	40	16	16	-25,8	ВСВ-2
Гололед	7	6		3	-2,8	СЗ-4
Изморозь	12	10		48	-45,7	0
Гололед	8	6		8	-1,1	З-3
Изморозь	22	17		12	-16,7	ЮЗ-3
ожное отложение льда	60	55		136		
Мокрый снег	8	7		9	-2,2	Ю-3
Гололед	7	7		3	-0,1	ЮЗ-7
Изморозь	25	22		57	-21,4	0
Гололед	6	5		3	-2,4	ЮЗ-7
Изморозь	40	35	32	35	-24,0	СВ-1
ожное отложение льда	58	40		155	-20,5	В-4

До 1954 г. наблюдения недоброкачественные.
Случай продолжался в 1—1955 г.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Ужаниха	54°40'	81°04'	175	1953 (XII), 1954 (I—IV, XI, XII)
Кольчугино	54 40	86 11	275	1952 (I, II), 1953 (III), 1954
Купино	54 22	77 17	116?	1953 (III, IV, XII), 1954 (I—IV, XII)
Ордынское	54 22	81 57	110	1950 (XII), 1951 (I), 1952 (I), 1953 (I—IV, XII), 1954
Маслянино	54 20	84 13	198	1953 (III, XI, XII), 1954 (III, IV, XII)
Посевная	54 18	83 23	290	1953 (XII), 1954
Гурьевск	54 18	85 56	215?	1952 (II), 1953 (II), 1954
Трудоармейская	54 08	86 25	446	1953 (I—III), 1954 (I—IV, XI—XII)
Тальменка	53 49	83 35	142	1953—1954 (II, III, XII)
Сталинск	53 46	87 14	235	1948 (I), 1950 (XI, XII), 1951 (I, 1952 (II), 1953 (I, II), 1954 (I, III, X, 1953 (III, XII), 1954 (I—IV, XI)
Сорокино	53 45	84 58	220	1953 (III, XII), 1954 (I—IV, XI)
Карасук	53 42	78 04	113	1954 (III, IV, XI, XII)
Хабары	53 37	79 33	138	1953 (XI, XII), 1954 (I—IV)
Тогул	53 28	85 55	270	1953 (I—III, XII), 1954 (I—III)
Кузедеево	53 20	87 10	290	1953 (I, II, IV, X), 1954
Баяво	53 16	80 46	128?	1953 (II, IV, XI, XII), 1954 (I—IV, XI—XII)
Ребриха	53 04	82 18	214?	1954 (IV)
Амзас	53 01	87 34	400?	1953 (III, IV, X), 1954 (I—III, XI—XII)
Славгород	52 58	78 39	125	1953 (I—IV, XII), 1954 (II—IV)
Кондома	52 50	87 16	354	1951 (I, III), 1952 (I, II), 1953 (I—IV, IX, X), 1954
Усть-Кабырза	52 50	88 26	410	1954 (X, XI)
Бийск	52 41	84 57	224	1953 (XI, XII), 1954 (I—IV)
Турочак	52 16	87 10	322	1953 (X)
Ключи	52 15	79 08	145	1950 (XI, XII), 1951 (I, II), 1952 (II), 1953 (III, XII), 1954
Волчиха	52 01	80 22	195?	1953 (II, III, XI, XII), 1954 (I—IV, XI, XII)
Кызыл-Озек	51 54	86 00	331?	1953 (XI), 1954 (XI)
Михайловский содоком- бинат	51 41	79 46	155	1953 (II, III), 1954 (III, XII)
Краснощеково	51 39	82 44	240	1954 (II—IV)

¹ Повреждений не было.

² Величина отложения по сравнению с соседними станциями преувеличена.

³ Гололед образовался при температуре +0,2°.

⁴ Сложное отложение образовано мокрым снегом и гололедом.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	7	6		2	-0,6	З-1
Изморозь	37	17	32	7	-17,2	СВ-1
Изморозь	29	25	136	118	-15,6	
Гололед	8	?		15	-10,0	ЮЗ-10
Изморозь	37	?	120	14	-14,1	ЮВ-1
Гололед	6	5		6	-0,4	ЮЗ-4
Изморозь	49	31	60	78	-22,1	0
Гололед	6	6		3	-0,2	ЮЮЗ-17
Изморозь	30	20	60	56	-26,2	0
Мокрый снег	7	5		16	-3,6	З-3
Гололед	7	6		6	-0,6	ЮЗ-10
Изморозь	75	39		84	-20,3	Ю-3
Изморозь	12	12		15	-22,9	0
Изморозь ¹	62	50		17	-13,5	Ю-1
Гололед	19 ²	13	80	8	-8,2	ЮЗ-1
Изморозь	43	35	32	19	-15,5	0
Мокрый снег	35	17	120	4	-0,1	0
Изморозь	22	18		29	-17,7	0
Изморозь	48	38		65	-25,3	0
Мокрый снег	15	8	24	14	-7,5	ЮЗ-5
Гололед	10	8		55	-0,1	ССВ-2
Изморозь	45	40	32	10	-13,7	ЮЮЗ-3
Гололед	11	9		15	-17,5 ³	ЗЮЗ-9
Изморозь	62	27		100	-17,8	ЮЮВ-1
ложное отложение льда ⁴	11	8		42	-10,1	ЗСЗ-6
Мокрый снег	8	7		8	-3,8	ЮЮЗ-12
Изморозь	22	22		12	-21,0	ЮЗ-3
Гололед	6	5		4	-2,7	З-10
Изморозь	46	34	25	14	-23,4	0
Гололед	8	7		6	-1,3	ЮЮЗ-14
Изморозь	60	30		63	-17,7	ЮЗ-2
ложное отложение льда	14	13		14		ЗСЗ-3
Изморозь	20	12		8	-8,8	ЮЗ-4
Изморозь	19	17		12	-16,0	СВ-1
Мокрый снег	45	37		?	0,3	ЮЗ-3
Гололед	6	6		2	-0,3	Ю-7
Изморозь	51	23		40	-21,8	ЮЮВ-1
Гололед	15	11		57	-5,7	ЗЮЗ-5
Изморозь	25	21		14	-25,6	СВ-1
Гололед	5	5		8	-2,8	З-1
Изморозь	16	13		43	-18,8	
Гололед	5	5		3	-1,6	ЮЗ-3
Изморозь	25	23		10	-19,6	0
Мокрый снег	35	21	80	2	-0,5	0
Гололед	12	10		54	-11,8	
Изморозь	27	27		16	-15,6	ВЮВ-2
ложное отложение льда	17	15		14	-5,8	СЗ-4
Гололед	8	2 ²		9	-2,9	З-3
Изморозь	32	26	24	9	-13,4	Ю-1
ложное отложение льда	36	30		82	-23,3	0
Гололед	12	9		20	-3,1	0
Мокрый снег	21	12	40	36	-3,7	СЗ-1
Изморозь	19	19		12	-7,7	ЮВ-2
Изморозь	25	20		9	-15,5	ВСВ-1

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Рубцовск	51°30'	81°13'	215	1947 (I—IV), 1951, 1953, 1954 (II—I)
Угловское	51 21	80 12	195?	1953 (II—IV, XI, XII), 1954 (I, II, IV, X)
Змеиногорск	51 09	82 12	385	1953 (XII)—1954 (I—IV)
Усть-Кан	50 56	84 46	1050	1953 (XI, XII), 1954 (I, V, XII)
Онгудай	50 46	86 08	810	1953 (I, II), 1954 (I, II, XII)
Усть-Улаган	50 38	87 56	1260?	1953 (XI, XII), 1954 (I—III)
Усть-Кокса	50 17	85 37	931?	1953 (XII), 1954 (I—III)
Катанда	50 10	86 10	900?	1953 (XII), 1954
Кош-Агач	50 01	88 41	1758?	1950 (XII), 1951 (I, II), 1952 (II)
Ак-Кем	49 55	86 32	2050	1953 (I, II, IV, XII), 1954 1953 (XII), 1954 (I—III)
У Г М С К а з				
Булаево	54°54'	70°27'	132	1953 (XI, XII), 1954 (I—III)
Петропавловск	54 50	69 09	135	1942 (XI), 1952 (I—III, XII), 1953 1954 (I—IV)
Благовещенское	54 22	67 00	153	1953 (XI, XII), 1954 (I—III)
Явленка	54 21	68 26	114	1953 (XI, XII), 1954 (II—IV)
Ново-Сухотино	53 50	69 47	152	1954 (XII) 1955 (II—IV, X—XII)
Михайловка	53 49	76 37	126	1952 (XI, XII), 1953 (I—III, XI—XII) 1954 (I—IV, XI—XII), 1955 (I, II, X)
Карабалыкский з/с	53 47	62 06	194	1952 (I—III), 1953, 1954 (I—III)
Федоровский з/с	53 45	63 10	182	1952 (XII), 1953, 1954 (I—III)
Иртышск	53 21	75 27	106	1952 (XII), 1953, 1954 (III)
Урицк	53 19	65 33	?	1953 (XII), 1954 (II)
Вблодарское	53 19	68 06	293	1953 (XI, XII) 1954 (I—III)
Кокчетав, АМСГ	53 17	69 23	228	1952 (XII) 1953, 1954 (I—III)
Кустанай	53 13	63 37	171	1953 (XI, XII), 1954 (I—IV)
Щучинск	52 57	70 13	382	1953, 1954 (I—III)
Рузаевка	52 49	66 58	225	1953, 1954 (I—IV)

¹ Величина сомнительна.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	(вес) (г)			
Гололед	11	7		3	6,0	BCB-6
Изморозь	24	23		39		
Мокрый снег	16	12		12	-0,4	ЮЮЗ-1
Гололед	6	6		4	-0,5	ЮЮЗ-5
Изморозь	51	46	24	10	-14,7	ЮЗ-3
Изморозь	18	18		16	-21,2	0
Изморозь	12	7?			-26,5	
Изморозь	12	9		44	-32,1	0
Изморозь	16	11 ¹		21	-12,3	CB-1
Гололед	6	6		5	-1,4	0
Изморозь	17	15		?	-25,8	0
Мокрый снег	72	40		?	0,0	З-9
Изморозь	15	14		11	-27,3	C-1
Изморозь	30	23		19	-31,9*	0
Изморозь	18	16		14	-21,9	0

ко й С С Р

Гололед	7	6				
Изморозь	38	22	20	49	-27,4	0
	32	30	80	12	-13,5	0
Сложное отложение льда	32	16	40	98	-10,9	З-2
Гололед	13	13	40	40	-4,8	ЮВ-3
Изморозь	84	20		186	-5,8	0
Сложное отложение льда	40	31	118		-2,0	ЮВ-1
Гололед	7	6		6	-3,0	З-1
Изморозь	43	35	80	45	-6,6	CB-3
Мокрый снег	9	7		16	-8,8	ЮВ-17
Гололед	8	6	2	23	-10,4	ЮЗ-7
Изморозь	22	21	40	32	-6,4	ЗЮЗ-2
Сложное отложение льда	18	8	16	38	-17,9	ЮЗ-5
Гололед	8	7	24	8	-3,1	BCB-6
Изморозь	39	30	32	14	-18,5	ЗСЗ-3
Гололед	20	15?		17	-2,2	ЮВ-5
	19	15?	60			
Изморозь	40	25	64	12	-14,4	0
Изморозь	50	45	40	16	-22,8	CB-4
Гололед	8	6		9	-3,8	З-5
Изморозь	37	20	56	42	-22,8	ЗЮЗ-3
Сложное отложение льда	34	22	64	21	-6,4	ВЮВ-2
Гололед	6	6		38	-15,3	
Изморозь	65	40	72	27	-17,7	ЗЮЗ-2
Изморозь	19	13		7	-25,3	СЗ-1
Гололед	9	7		9	-0,1	ЮЮЗ-9
Изморозь	33	18	24	9	-15,9	0
Сложное отложение льда	52	27	40	225	-10,3	ЗСЗ-8
Гололед	6	6		3	-9,0	ЗЮЗ-10
Изморозь	27	22	32	9	-16,1	CB-4
Мокрый снег	>5	>5		1	-2,9	ЮЗ-10
Гололед	7	7			-0,3	ЮЗ-10
Изморозь	47	32		12	-15,5	ЮЗ-3
Гололед	8	3 ¹		4	-1,3	Ю-7
Изморозь	45	21	88	73	-6,6	СЗ-4
Сложное отложение льда	16	10			-3,5	0
Гололед	5	4		4	-1,7	ЮЮЗ-16
Изморозь	60	50	24	5	-15,1	Ю-1
Сложное отложение льда	9	7		13	-3,5	ЮЗ-3

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Тобол	52°41'	62°36'	208	1952, 1953, 1954 (I—IV)
Балкашино	52 32	68 45	367	1952 (XI, XII), 1953 (I—III), 1954 (II)
Сталинский рудник . .	52 28	71 53	293	1952 (I, III), 1954 (XII), 1955 (I—IV)
Кушмурун	52 26	64 38	111	1953 (XII), 1954 (I, III—IV, XII) 1955 (I, X, XI)
Щербакты	52 21	78 20	150	1952 (I, X—XII), 1953, 1954 (I—IV)
Павлодар	52 17	76 57	144	1941 (XI, XII), 1942 (I—III), 195 (XI, XII), 1953, 1954 (I—V)
Айдырля	51 56	59 55	322	1952 (II, III), 1953 (II, III, XII), 1954, 1955 (III)
Есиль	51 53	66 20	221	1954, 1955 (I, II)
Атбасар	51 49	68 22	303	1943 (XII), 1944 (I—IV)
Наурзумский гос. зап. .	51 30	64 31	125	1953, 1954 (I, II)
Уральск	51 15	51 24	36	1953 (XI, XII), 1954 (I—IV)
Казахстан	51 10	53 00	65	1952 (XI, XII), 1953 (II, III, XI) 1954 (I, III)
Акмолинск	51 08	71 25	352	1951 (XII), 1952 (I—IV), 1953 (II) 1954 (II)
Семярка	50 52	78 21	148	1952 (XI, XII), 1953 (I, II, IV, XI—XII) 1954 (I—IV), 1955 (I—III, X—XII)
Примечание. Диаметр провода 6 мм.				
Баян-Аул	50°47'	75°43'	493	1944 (XI), 1945 (I, II), 1955 (X—XI)
Осакаровка	50 41	72 41	454	1954 (XII), 1955 (I, XII)
Родниковка	50 38	57 12	367	1952 (XII), 1953, 1954 (I—IV)
Шемонаиха	50 38	81 55	319	1951, 1952 (I), 1954 (XI, XII), 1955 (I—III)
Анар	50 37	72 26	438	1941 (XII), 1942 (I—III, XII), 1943 (I—II)
Жана-Семей	50 21	80 15	206	1954, 1955 (I)
Джамбейты	50 15	52 34	34?	1951 (III), 1952 (I, III, XI), 1954 1955 (I—III)

Примечание. Отмечены случаи провисания проводов.

¹ Наблюдения визуальные; 3-4/IV 1943 г. наблюдалась изморозь на ветвях (80 мм

² 6/XII 1954 г. наблюдалось провисание проводов.

³ Высота подвеса провода неизвестна.

⁴ Диаметр провода 15 мм.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	7	6	8	60	-9,5	СВ-5
Изморозь	33	30	16	12	-17,6	0
Гололед	8	7		5	-1,4	ЮЗ-7
Изморозь	41	39	32	10	-23,2	0
ложное отложение льда	13	12		14	-8,4	Ю-3
Мокрый снег	7	6		8	-0,2	Ю-7
Гололед	12	10		30	-3,6	СЗ-7
Изморозь	49	33	64	14	-21,6	Ю-1
ложное отложение льда	25 ¹			269	-18,4	СВ-9
Гололед	7	6		3	-1,8	0
Изморозь	21	16		38	-20,5	0
	19	13	72			
Гололед	10	9		17	-8,8	ЮЮВ-12
Изморозь	37	28	32	10	-17,1	Ю-1
Мокрый снег	9	8	16	38	-1,3	ЮЗ-7
Гололед	7	6		38	-14,3	0
Изморозь	76	57		4	0	ЗСЗ-7
Гололед	8	8		15	-3,1	З-3
Изморозь	34	24	24	10	-10,6	Ю-1
Гололед	6	5		12	-10,3	ЮЮЗ-2
Изморозь ²	56	35		17		
Изморозь ³	100	97		32	-8,5	Ю-3
Гололед	10	—	60	16	-2,4	ЮЗ-7
Изморозь	40	—	40	10	-14,9	ЮЗ-2
Мокрый снег	6	—		6	-6,3	ЗСЗ-3
Гололед	10	5		14	-7,9	СЗ-6
Изморозь	43	25	24	18	-21,8	Ю-2
Гололед	11	6	80	20	-3,4	ЮВ-10
Изморозь	30	23	60	58	-7,9	В-1
Гололед	9	5		9	-0,1	ЮЗ-18
Изморозь	35	30	30	14	-13,5	ВЮВ-4
	31	28	40	10	-18,3	ЮЮЗ-5
Гололед	12	12		16	-3,7	ЮВ-6
Изморозь	34	20		12	-15,2	0
	32	18	16			
Гололед	7	—		3	-3,3	ЗЮЗ-2
Изморозь	35 ⁴	?		106		В-3
Гололед	6	5		116	-4,4	СЗ-6
Изморозь	37	34	16	10	-14,0	0
Гололед	33	15	120	24	-1,1	ЗЮЗ-7
Изморозь	75	50	260	42	-10,5	0
Гололед	12	5		28		
Изморозь	44	36		18		
Гололед	9	5		3	-0,4	ЮЮВ-14
Изморозь	69	30	70		-10,7	ЮЗ-4
ложное отложение льда	9	8	15	60	-4,3	ЮЗ-3
Изморозь	22	11	8	10	-24,9	0
Гололед	20	—	12		-1,1	ВЮВ-14
Изморозь	55	25	40		-19,0	З-1
	35	34	60		-15,4	ЗЮЗ-2
ложное отложение льда	25	16	24	17		
Мокрый снег	10	7	8	3	-1,5	ЗСЗ-14

-13/XI 1943 г.—изморозь 180 мм; 24-26/XII 1943 г.—изморозь на ветвях 230 мм (визуально).

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Новороссийский	50°14'	58°00'	417	1955 (IV, X, XII)
Чапаево	50 12	51 10	16	1954 (XII), 1955 (I—III, XI, XII)
Каратюбинский мясо- совхоз	50 06	54 03	80	1953 (X), 1954 (I, III)
Северный поселок	49 49	83 05	790?	1954 (XI, XII), 1955 (I, III—IV, XI—XII)
Караганда	49 48	72 08	554	1954 (III—IV)
Аще-Узек	49 46	47 46	16	1955 (I—III)
Зыряновское	49 44	84 18	455	1952 (I—IV), 1954, 1955 (I—IV)
Фурманово	49 40	49 29	10	1952 (XII), 1953 (III, XI, XII), 1954 (II, III) 1955 (I—III, XI—XII)
Примечание. 7—8/XI 1941 г. наблюдался гололед, в результате чего бы				
Кайнар	49°21'	77°24'	840	1954, 1955 (I—III)
Актюбинская	49 14	57 40	275	1953 (III, XI, XII), 1954 (I—III)
Б. Нарымское	49 12	84 31	404	1952 (II, XI, XII), 1953 (I, II), 1954 (I, II)
Катон-Карагай	49 10	85 39	1081	1952 (XI), 1953, 1954 (I, II)
Калмыково	49 03	51 52	3	1953 (XI, XII), 1954 (I—III)
Жарык	48 57	72 51	655	1953 (I), 1954 (III, IV), 1955 (I)
Эмба	48 49	58 13	230	1941 (XI), 1942 (I, III, IV), 1952 (XII), 1953 (I, XII), 1954 (I, II)
Урда	48 45	47 26	4	1954 (II, III, XII), 1955 (I—III, XI—XII)
Кокпекты	48 45	82 22	510	1951 (X—XII), 1952 (I—II)
Караул-Кельды	48 44	56 02	186	1954 (XII), 1955 (I—II, XI—XII)
Орловский поселок	48 42	86 29	1081	1953, 1954 (I)
Жана-Арка	48 41	71 40	487	1953 (I, III, XI, XII), 1954 (I—IV), 1955 (II, III)

¹ Сложное отложение состоит из мокрого снега и гололеда.

² По сравнению с соседними станциями — преувеличено.

³ В начале обледенения был северный ветер 7 м/сек.

⁴ Сложное отложение состоит из кристаллической и зернистой изморози.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	16	9		6	-1,4	СВ-7
Изморозь	39	31		14	-5,1	ЮЮЗ-13
Гололед	11	8		40	-1,4	3-2
Изморозь	11	6	4?			
Изморожь	37	25	112	15	-3,0	Ю-8
ложное отложение льда	14	12	16	55	-6,1	ЮЮВ-1
	13	12	24			
Мокрый снег	8	5		10	-1,5	СЗ-12
Гололед	7	5		5	-2,9	ССЗ-12
Изморозь	45	30	100	11	-3,0	ЗЮЗ-1
Мокрый снег	8	5		2	0,3	ЗЮЗ-4
Изморозь	47	40		12	-19,1	3-1
	46	39	48			
ложное отложение льда	30	10	80	82	-4,9	ЮВ-4
Гололед	8	8		1	-0,1	СВ-12
Изморозь	15	12		12	-17,3	СВ-7
Гололед	13	9	24	12	-1,9	ЮВ-3
Изморозь	23	21		7	-14,2	Ю-7
	22	21	16			
Гололед	5	5		5	-2,9	0
Изморозь	37	25	20	4	-15,7	0
ложное отложение льда	27	10	30	15	-0,1	3-5
Гололед	10	9		6	-1,9	ЮЮВ-12
Изморозь	55	45		13	-14,9	ЮЮЗ-2
	50	40	40			
ложное отложение льда	14	10		12	0,1	3-1
зависание и обрыв проводов						
Гололед	30 ²	11	96	59	-14,4	-3
Изморозь	42	22	32	18		
ложное отложение льда	24	14	72	46	-7,2	0
Гололед	19	8	56	4	-0,4	ЮЮЗ-5
Изморозь	38	31	32	19	-20,5	0
	24	19	40	7	-7,2	3-4
ложное отложение льда	42	28	168	40	-0,4	ЮЗ-5
Изморозь	34	30	16	6	-18,9	С-1
Изморозь	30	28	8	8	-14,4	0
Гололед	8	7		3	-0,2	ЮЮВ-12
Изморозь	40	34	20	7	-14,6	ЮЮВ-2
	35	30	40	12	-12,4	СЗ-3
ложное отложение льда	21	17	40	58	-8,8	СВ-?
Гололед	15	9	19	26	-3,6	
Изморозь	15	7		8	-18,4	СЗ-3
Гололед	10	—	50	11	-3,7	ВЮВ-5
Изморозь	55	49	40	8	-13,7	0
Гололед	9	8	8	8	-1,8	ВСВ-7
Изморозь	28	21	8	10	-14,8	0
Гололед	7	6		12	0	0
Изморозь	65	65		16	-22,8	0
Гололед	9	6		8	-0,2	ЮЗ-9
Изморозь	47	33	48	19	-22,1	Ю-2
ложное отложение льда	65	48	152	67	-2,2	ЮЗ-8
Изморозь	24	19	20	18	-27,6	СВ-2
Гололед	8	7		45	-8,1	ЮЮВ-6
Изморозь	38	36	32	20	-22,5	0
ложное отложение льда	10	7	20	31		
Мокрый снег	6	5		4	-0,7	ЮЮЗ-5

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Мугоджарская	48°38'	58°30'	395	1954 (III), 1955 (I, III, IV, XII)
Иргиз	48 37	61 16	114	1954 (XII), 1955 (I—III)
Кумашкино	48 35	83 39	423	1954 (I—III, XI, XII), 1955 (II, IV, X)
Толубай	48 28	51 00	8	1954 (XII), 1955 (I—II, XI—XII)
Бер-Чогур	48 28	58 35	403	1954 (I—III, X—XI), 1955 (I—II)
Кара-Бау	48 27	52 55	0	1953 (XII), 1954 (II, III)
Кзылжар	48 18	69 39	361	1942 (XII), 1943 (I)
Тауп	48 15	62 00	74	1955 (II, III)
Тополи	47 59	59 38	14	1953 (XI), 1954 (I—III)
Акчатау	47 59	74 04	657	1951 (XII), 1952 (I, XII), 1953 (I—IV)
Аягуз, АМСГ	47 56	80 27	646	1953 (I—III, XI), 1954 (I—II, X, XII), 1955 (I—III)
Карсакпай	47 50	66 45	488	1953 (IV, XI), 1954 (III, IV)
Тополев мыс	47 50	84 08	388	1955 (III)
Джезказган	47 48	67 43	345	1943 (II), 1955 (XI—XII)
Аксуат	47 47	82 40	547	1953 (I, III, XI, XII), 1954 (II—IV, XII), 1955 (I—III, XI, XII)
Зайсан	47 28	84 55	602	1951
Гурьев, АМСГ	47 07	51 51	-22	1954 (III, XII) 1955 (I, II)
Урджар	47 07	81 37	478	1948 (I), 1953 (I, XI) 1954 (XII)
Саксаульская	47 05	61 09	75	1951 (XII), 1953 (I—III)
Балхаш	46 54	75 00	419	1952 (XII), 1953 (I, XI), 1954 (I—IV)
Аяк-Кум	46 40	59 00	114	1954 (II, III)
Бахты	46 39	82 45	441	1953 (XII), 1954 (I—III, XI—XII), 1955 (I—III, XI—XII)
Монсыр	46 35	62 25	694	1953 (XI), 1954 (II—III, XI—XII)
Уч-Арал	46 10	80 56	388	1953 (XI), 1955 (XI, XII)

¹ Величины без учета диаметра провода; высота подвеса провода неизвестна.

² Наблюдения визуальные.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	8	5		8	-2,1	3-3
Изморозь	7	5	16			
ожное отложение льда	42	36	72	13	-14,8	0
Гололед	46	18	10	66		
Изморозь	9	7		31	-4,6	B-3
ожное отложение льда	80	40		21	-15,1	C-1
Гололед	18	17		21/√15	-6,6	3-1
Изморозь	6	6		3	0,1	ВЮВ-1
Мокрый снег	18	13		7	-15,1	СВ-1
Гололед	8	7	8	14	-10,4	3СЗ-4
Изморозь	17	16		49	-1,2	ССЗ-6
ожное отложение льда	30	29		8	-13,1	0
Гололед	13	12		752	-13,8	0
Изморозь	11	—	56		-2,2	3-16
ожное отложение льда	30	26	32	12		
Изморозь	12	10	24		-5,7	BCB-6
Гололед	21	16	40			
Изморозь	14 ¹	—	25	50	-2,8	ЮВ-4
Гололед	55 ¹	—	170	58	-6,6	C-2
Изморозь	—	—	86	9	-1,8	СВ-2
Гололед	20	17	40	14	-12,8	ВЮВ-2
Изморозь	6	6		2	-3,6	ЮВ-5
ожное отложение льда	34	25	48	14	-16,9	0
Гололед	34	30		38	-9,7	BCB-2
Изморозь	7	6		14	-8,8	B-4
ожное отложение льда	11	9		31	-4,7	ВЮВ-6
Гололед	28	22	220	43	-8,2	ЮВ-6
Изморозь	17	14	20	21	-5,2	ЮЮВ-7
ожное отложение льда	13	9		94	-15,8	
Гололед	31	22		21	-18,1	0
Изморозь	9	4		84	-24,3	ЮЗ-5
ожное отложение льда	14	12	40	19	-1,8	ВЮВ-17
Гололед	26	22	40	38	-7,1	B-5
Изморозь	38	33	80	80	-4,2	BCB-12
ожное отложение льда	16	8	48	19	-1,6	B-5
Гололед	25	15	16	9	-14,0	СЗ-2
Изморозь	7	7		2	-0,4	ВЮВ-9
Гололед	19	14		19	-3,5	3-6
Изморозь	25 ²			9	-15,5	3СЗ-2
Гололед	15	13		9	-18,7	0
Изморозь	7	6		12	-8,8	3ЮЗ-4
Гололед	36	36		6		
Изморозь	13	7		12	-0,7	СЗ-4
Гололед	16	7		24	-13,7	C-1
Изморозь	22	16		6	-15,3	BCB-1
Гололед	9	8		14	-1,5	BCB-5
Изморозь	29	22	2	19	-13,4	0
Гололед	12	10	64	24	-5,4	BCB-3
Изморозь	39	23	80	12	-18,3	0
Гололед	13	6		8	-0,9	ЮЮВ-6
Изморозь	51	41	40	11	-2,0	ВЮВ-12
Гололед	28	23	24	7	-18,9	C-3
Изморозь	6	5		10	-4,6	ВЮВ-7
ожное отложение льда	43	34	32	11	-16,5	ЮЗ-2
Гололед	34	28	80	15	-8,9	ВЮВ-6
Изморозь	5	5		18	-7,2	ВЮВ-6
Мокрый снег	11	8		9	-30,1	0
	12	7		18	0,4	3-6

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Бетпак-Дала	46°02'	70°12'	328	1954 (II—III, XII)
Матай	45 53	78 46	410	1951 (I), 1952 (XII), 1953 (I, X XII), 1954 (I—IV, XI—XII), 19 (I—II, XI—XII)
Казалинск	45 46	62 07	68	1941 (XI, XII), 1942, 1943 (I, I 1954 (II, III)
Найман-Суек	45 43	77 16	368	1952 (XI, XII), 1953, 1954 (I—
Лепсинск	45 32	80 37	1010	1952 (III), 1953 (I, III, XI, XII 1954 (I—III, XI—XII), 1955 (I, II, IV, X—XII) 1955 (I, X—XII)
Сарканд	45 25	79 55	795	
Куйган	45 23	74 12	360	1951(XII), 1952(X—XII), 1953(I), 19
Уш-Тобе	45 16	78 00	423	1954 (XI, XII), 1955 (I—III, XI—
Бинеу	45 05	55 00	74	1955 (XI, XII)
Буру-Байтал	45 03	74 02	367	1954 (II)
Талды-Курган	45 01	78 23	586	1954 (I, II, XII) 1955 (I, III, X
Кзыл-Орда	44 51	65 30	130	1942 (XI—XII), 1943 (I—II)
Баканас	44 50	76 16	394	1955 (II, III)
Фурманово	44 18	72 55	348	1954 (I—III, XII), 1955 (I, X
Примечание. Диаметр провода 4 мм; 11—13/XII 1952 г. отложение мокрого с				
Дукен	44°16'	54°37'	85?	1954 (I, III, XII)
Чиили	44 10	66 45	161	1952 (I—III), 1953 (I, II, XII), 1 (I, II)
Или	43 52	77 12	454	1952 (XII), 1953, 1954 (I—II)
Чилик	43 36	78 15	604	1953 (I—II), 1954 (I—II)
Ачи-Сай	43 33	68 54	820	1952 (XI), 1953 (I—III, X), 19 (II—III, XI—XII), 1955 (II, X)
Отар	43 32	75 15	742	1952 (I, XII), 1953 (I, II)
Подгорное	43 20	79 28	1263	1953 (II, XII), 1954 (I, II)

¹ 23—24/X 1955 г. наливание мокрого снега вызвало многочисленные разруше столбов, массовые обламывания сучьев и отдельные случаи поломки деревьев.

² Вес измерялся только перед разрушением и один раз за случай.

³ Высота подвеса провода 7 м.

⁴ Величина сомнительна.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Изморозь	13	9		8	-6,8	0
ожное отложение льда	8	7		18	-9,6	ВЮВ-2
Гололед	12	10	40	11	-5,2	ЮВ-1
Изморозь	34	27	16	15	-18,1	В-3
ожное отложение льда	11	10		17	-6,1	0
Мокрый снег	16	9		11	0,0	3-6
Изморозь	17	—		9	-6,7	ЮЗ-1
ожное отложение льда	15	—	72	65	-5,9	Ю-3
Гололед	7	6		11	-3,5	ЗЮЗ-5
Изморозь	38	26	12	15	-17,3	0
Гололед	7	7		6	-2,2	0
Изморозь	44	—	25	17	-31,3	0
Мокрый снег	29	26	72	6	0,2	0
Изморозь	16	11		30	-7,1	0
Мокрый снег	200	180	2000	15	-0,2	ЮЗ-2
Изморозь	67	54	24	14	-5,2	
Изморозь	20	13		13	-10,4	ВСВ-7
	19	13	35			
ожное отложение льда	19	19		48	-9,4	ВСВ-8
Мокрый снег	11	10		15	-3,6	
Гололед	10	8		10	0,0	В-6
Изморозь	31	25		15	-5,2	ЮВ-10
ожное отложение льда	13	7		9	0,0	ВЮВ-3
Гололед	18	—	40 ²	12	-1,8	ССВ-1
Изморозь	48	32	60 ²	17	-6,2	0
Гололед	8	7		13	-3,0	
Изморозь	18	16		9	-5,6	3-1
ожное отложение льда	10	9		9	-6,7	0
Гололед ³	11	11		16	-3,6	СВ-2
Гололед	9	4 ⁴		14	-2,7	ССВ-1
Изморозь	47	39		15	-29,0	СВ-3
	46	38	32			
Гололед	7	6		16	-1,7	СВ-2
Изморозь	29	15		10	-5,3	ЮЮВ-3
	24	12	24			

вало небольшое провисание проводов.

Гололед	7	6		5	-5,2	ССЗ-20
Изморозь	20	19	48	21	-8,6	СЗ-6
Гололед	9	7		10	-0,7	ЮЮВ-7
Изморозь	18	16		11	-16,2	СВ-2
ожное отложение льда	9	6		9	-5,2	С-5
Гололед	7	7		3	-2,4	В-4
Изморозь	40	35	80	14	-17,8	3-1
Изморозь	56	22	40	16	-15,9	0
Гололед	9	7		27	-4,8	0
Изморозь	15	8		28	-6,4	ЮЮВ-3
ожное отложение льда	20	13	20	18	-6,3	0
Гололед	7	7		11	-21	В-3
Изморозь	54	45	40		-16,7	0
Гололед	11	7	32	15	-6,3	ЮЮЗ-3
Изморозь	30	23	32	18	-11,3	ЗЮЗ-1
ожное отложение льда	9	7		15	-5,1	ВЮВ-2

зь с метеостанцией прервана. В районе отмечены массовые разрывы проводов, поломка

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Алма-Ата	43°14'	76°56'	847	1952 (X—XII), 1953 (I), 1954 (I—
Медео	43 09	77 04	1711	1953 (II—IV, X—XII), 1954 (IV, X 1955 (II—IV, X—XII)

Примечание. В январе 1942 г. сложное отложение на проводах—25 мм (визуаль

Верхний Горельник	43°08'	77°03'	2271	1952 (XI, XII), 1953 (I—III), 1954 (I—V)
Усть-Горельник	43 08	77 04	1942	1952 (XI), 1953, 1954 (II)
Мын-Джилки	43 05	77 04	3009	1953 (X—XII), 1954 (I—IX)
Кегень	43 01	79 14	1845	1953 (XI, XII), 1954 (I—II, XII 1955 (II—V, XII)
Луговая	42 57	72 45	682	1950 (II, III, XI, XII), 1951 (I— XII), 1952 (I, XI, XII) 1953 (I— XI, XII) 1954 (I—III, XII), 195 (II—III, XI—XII)
Сары-Джас	42 55	79 36	1944	1953(XI, XII) 1954(I, XII), 1955 (I, II, X
Джамбул	42 51	71 23	642	1955 (III, IV)
Нарынкол	42 43	80 11	1800	1952 (XII), 1953
Чокпак	42 31	70 37	1140	1941 (XII), 1942 (I, XI, XII), 19 (I, III), 1953, 1954 (I)
Тюлькубас	42 29	70 18	801	1941 (XI, XII), 1942 (XII), 1943 (I 1947 (I), 1952 (XII), 1953 (I), 19 (I—III)

¹ Сложное отложение состоит из гололеда и мокрого снега.

² 15/III 1955 г.—провисание и местами обрыв проводов.

³ Сложное отложение состоит из гололеда и изморози.

⁴ Сложное отложение состоит из гололеда и мокрого снега.

⁵ Высота подвеса провода неизвестна.

⁶ Гололед и изморозь наблюдались в январе 1947 г.; высота подвеса провода не

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	10	5	5?	4	-3,6	ССЗ-14
Изморозь	28	25	10	14	-16,5	ЮВ-1
ожное отложение льда	26	20	45	21	-8,2	В-1
	33	30	15	61	-5,6	СВ-5
Мокрый снег	28	23		8	-12,0	ЮЗ-1
	22	17	20	10	-0,8	ВСВ-1
Гололед	7	7		16	-4,3	ССЗ-5
Изморозь	17	15	80	36	-13,5	СЗ-2
ожное отложение льда ¹	13	10	24	65	-4,1	0
	10	8		10	0,1	ЮВ-2
Мокрый снег ²	55	32	160	8	-0,9	СЗ-1
Гололед	9	—	24	3	1,5	ЮЮЗ-5
Изморозь	17	8	40	26	-6,1	В-3
ожное отложение льда	14	10		17	-2,8	ВЮВ-4
Мокрый снег	30	16	80	7	-0,1	ЮЗ-3
листая и кристаллическая изморозь	21	11	32	26	-9,0	В-1
Гололед	8	6	8	12	-2,3	СЗ-4
Зернистая изморозь	22	12	64	41	-5,2	0
сталическая изморозь	40	28	8	15	-17,2	СЗ-2
ожное отложение льда	12 ³	8	40	49	-4,5	СЗ-2
	16 ⁴	10	16	9	-5,4	СВ-4
Мокрый снег	12	10		16	-0,4	СЗ-1
Гололед	13	—	40	14	-1,2	СВ-1
Изморозь	29	18	88	14	-3,6	С-2
	34	16	48	26	-16,2	ССВ-2
ожное отложение льда	14	8	48	36	-3,7	Ю-1
	17	8	40	21	-3,6	С-2
Гололед	9	6	8	9	-2,6	0
Изморозь	50	32	60	14	-15,3	ВЮВ-2
Гололед	10	5		40		
Изморозь	61	36	38	20	-19,7	В-2
ожное отложение льда	21	12	32	21	-8,2	В-2
Мокрый снег	15	13		17	-3,2	В-1
Изморозь	60	51	96	12	-19,8	0
Гололед	13	9	50	43	-6,2	
Изморозь	12	8		10	-7,4	С-2
Гололед	9	7		14	-5,2	С-1
Изморозь	44	38	40	15	-15,1	ЮЗ-2
ожное отложение льда	7	6		13	-4,4	ЮВ-2
Мокрый снег	8	5		14	-0,3	З-5
Гололед	9	8	20	13	0,0	СВ-8
Изморозь	100 ⁵	10		18	-13,2	ССВ-5
	52	20	160	33	-11,4	ССВ-7
ожное отложение льда	21	14	8	20	-5,6	СВ-3
Гололед ⁶	32	29		14	-0,1	СВ-3
	17	8	75	47	-2,0	З-17
Изморозь ⁶	9	7		26	-4,2	0

на.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Арыс	42°26'	68°48'	243	1953 (I—III), 1954 (XII), 1955 (I, III)
Чимкент, АМСГ	42 17	69 37	550	1954 (XII), 1955 (I—III, XII)
Блинково	42 14	70 09	1212	1952 (XI, XII), 1953, 1954 (I—II)
Орн-Басар	41 45	66 45	253	1954 (I, XI XII), 1955 (I, III)
Чарвак	41 36	70 00	880	1952 (XI, XII), 1953 (I, II), 1954 (I, III)
Красно				
Ессей	68°28'	102°22'	200	1949 (IV, X), 1950, 1953—1955
Янов стан	65 59	84 16	24	1953 (III), 1954 (XI), 1955 (I)
Туруханск	65 47	87 57	37	1951—1955
Сухая Тунгуска	65 11	87 50	26	1953—1955
Ногинский рудник	64 31	91 08	149?	1952—1955
Верещагино	64 14	87 28	32	1954, 1955 (II, XI)
В. Имбатское	63 09	87 57	398	1952—1955
Келлог	62 28	86 15	59	1953—1955
Подкаменная Тунгуска	61 36	90 00	60	1956 (I—III)
Ворогово	61 00	89 45	46	1952—1956 (II—III)
Северо-Енисейск	60 22	93 23	513	1953 (XII)—1956 (I—III)
Сым-Фактория	60 19	87 45	86	1952 (X), 1953 (II, III), 1954 (IV, X), 1955
Ярцево	60 15	90 14	60?	1953—1955
Кежма	58 58	101 05	186	1952 (X—XII), 1953, 1954 (I—IV) 1955—1956 (I—III)
Климино	58 38	98 44	149	1948, 1949 (I—II), 1950—1955, 1956 (I—II)
Лесиноборск	58 26	89 22	142?	1956 (III)
Богучаны	58 25	97 24	132	1951 (XII), 1952—1954, 1955 (I—IV)

¹ Наблюдались обрывы проводов.

² Сложное отложение состоит из изморози и снега.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	6	—		13	—4,4	ЮВ—1
Изморозь	32	23	3	20	—9,2	С—1
Мокрый снег	23	—		17	—4,1	0
Гололед	8	6		10	—2,0	ЮЗ—1
Изморозь	25	22		19	—12,0	В—2
Сложное отложение льда	12	6		15	—5,5	СЗ—4
Мокрый снег	24	19	72	9	—0,4	ЮЗ—1
Гололед	7	6		37	—1,0	ВЮВ—3
Изморозь	12	6	29	31	—5,7	ЗСЗ—1
Снег и гололед	23	11		38	—1,8	ЮЗ—1
Гололед	5	5		13	—1,0	СВ—2
Изморозь	32	—	72	18		
Сложное отложение льда	43	30	216	42	—5,0	СВ—4
Гололед	6	—	—	7	—4,4	З—6
Изморозь	10	6	20	14	—6,4	ВСВ—1
Мокрый снег	75	47	200	17	—8,1	0
	43	32	420	20	0,2	0

ское УГМС

Гололед	10	8		16		
Изморозь	47	20		16	—7,0	0
Гололед	—	—				
Изморозь	19	16		14	—14,7	ВЮВ—2
Гололед	7	7		Менее часа	0,6	З—3
Изморозь	19	—		16	—20,2	0
Гололед	7	5		19	—2,3	ЮВ—3
Изморозь	24	21		45	—1,6	ЮЮЗ—8
	23	20	64			
Сложное отложение льда	13	8		69	—2,8	З—1
Изморозь	22	19		130		
Гололед	10	—		12	—0,1	ЮЮВ—4
Изморозь	45	—		39	—13,6	С—2
Сложное отложение льда ¹	17	—		32	—1,0	В—1
Изморозь	27	—	80	44	—25,2	СЗ—1
Гололед	—	—	20	8	—2,0	ЮЮВ—6
Изморозь	9	9		25	—4,2	0
Гололед	7	6		15	—4,5	ЮЗ—5
Изморозь	14	10		9	—15,4	ЮЮВ—1
Гололед	8	6		?	—30,8	0
Изморозь	29	20	48	35	—21,4	0
Гололед	7	7		12	—3,5	ССЗ—5
Изморозь	37	25			0,2	0
Сложное отложение льда ²	30	24		15	—13,3	СВ—2
Гололед	7	6		12	—3,7	З—6
Изморозь	25	22	16	12	—16,2	0
Изморозь	27	25		14	—14,7	0
Изморозь	32	30		15	—15,6	ЮЗ—2
Изморозь	12	—		4	—20,1	0
Изморозь	21	20	8	14	—20,0	ЮВ—1

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Маковское	58°12'	90°52'	154	1954—1955
Стрелка на Ангаре . .	58 05	93 00	88	1951 (XII), 1952 (II—IV, XI), 1953—1955, 1956 (I—III)
Казачинское	57 45	93 11	176	1953 (X)—1955, 1956 (II, III)
Чульская МТС	57 22	89 19	150?	1952—1955 (I—IV)
Большая Мурта	56 55	93 08	154	1953—1955
Абан	56 42	96 02	244	1952 (XII), 1953, 1954 (XII), 1955—1956 (I)
Большой Улуй	56 39	90 33	196	1953 (XI, XII), 1954, 1955 (I, III, XI), 1956 (I, II)
Михайловка	56 33	91 58	285	1953 (XI, XII), 1954, 1955 (I—IV)
Тюхтет	56 32	89 19	207	1951 (XI, XII), 1952—1955, 1956 (I—II)
Сухобузимское	56 30	93 17	159	1952 (XII), 1953 (I—III), 1954—1956 (I, II)
Ачинск	56 17	90 30	219	1951—1955 (I—III), 1956 (I—II)
Боготол	56 14	89 35	291	1951 (XII)—1955 (I—IV), 1956 (I—II)
Канск	56 12	95 41	204	1952—1954, 1956 (I—II)
Солянка	56 10	95 16	349	1954 (II, XI, XII), 1955 (I—III), 1956 (I, II)
Кача	56 07	92 12	468	1951 (X—XII), 1952—1954, 1955 (II, III, X)
Красноярск	56 02	92 45	276	1942, 1947, 1948, 1951—1954, 1955 (I—III), 1956 (I—III)
Сорокино	55 53	93 23	357	1952—1954, 1955 (I—IV), 1956 (I, II)
Клюквенная	55 48	94 20	375	1953, 1954, 1955 (I—IV), 1956 (I)
Шало	55 43	93 45	376	1952—1954 (I, II, XII), 1955 (II)
Крутойрский з/с	55 42	90 00	373	1952 (XII), 1953, 1954, 1955 (I—III), 1956 (I—III)
Ирбейское	55 38	95 28	250	1953, 1955—1956 (I, II)
Курбатово	55 34	91 10	297	1951 (XII), 1955 (I—IV, X, XI), 1956 (I—III)
Балахта	55 23	91 36	314	1951 (XII), 1952, 1953, 1954—1955 (II, III, IX), 1956 (I—III)
Ужур, ст. ж. д.	55 18	89 49	382	1951 (XII), 1952—1954, 1955 (I—III), 1956 (I—III)
Легостаево	55 08	91 02	327	1952 (XI, XII), 1953, 1954 (I—II), 1955 (III), 1956 (I, III)
Артемовск	54 31	93 23	480	1952 (XI)—1955 (III—IV, XI), 1956 (I)
Шира	54 30	89 56	467	1952—1955
Идринское	54 22	92 08	280	1951 (XI—XII), 1952—1954, 1955 (I—IV), 1956 (I—II)

¹ Сложное отложение состоит из снега и изморози.

² 28/XI 1951 г. отложение гололеда и изморози вызвало провисание проводов и

³ Сложное отложение состоит из снега и изморози.

⁴ Сложное отложение состоит из сухого снега и изморози.

⁵ 27/XI 1953 г. отложение из мокрого снега вызвало провисание и разрывы телефон

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	8	6		58	-2,5	ЮЗ-9
Изморозь	16	15		18		
Изморозь	28	—		19	-15,2	СЗ-1
Изморозь	43	39	16		-15,3	Ю-1
Гололед	7	6		8	-0,6	З-3
Изморозь	20	12		12	-13,3	0
ожное отложение льда ¹	9	7		28	-20,3	0
Изморозь	27	12	24	13	-10,2	0
Изморозь	25	23	24	?	-20,4	0
Гололед	6	6		2	0,1	ЮВ-5
Изморозь	—	—				0
Изморозь	13	10		25	-17,6	
Гололед	8	6		11	-4,8	ЮЗ-2
Изморозь	20	17	8	32	-27,5	ЮВ-1
ожное отложение льда ²	34	24	32	75	-8,3	ЮВ-3
Изморозь	32	30	32	15	-20,4	0
Гололед	7	—		24	-5,1	З-1
Изморозь	24	—	24	46	-26,7	В-1
Гололед	8	—		33	-3,9	ВЮВ-5
Изморозь	34	—	3	26	-16,5	0
Изморозь	16	—		69	-37,2	0
Изморозь	29	20		44	-20,5	ЮЗ-2
Изморозь	19	16		9	-19,7	0
Гололед	8	7	40	12	-1,9	ЮВ-1
Изморозь	14	11		190		
Гололед	6	6		2	-1,0	0
Изморозь	20	—		7	-17,5	В-3
Изморозь	56	50		48	-23,7	СВ-3
Гололед	8	6		7	-2,2	0
Изморозь	12	8		80	-46,3	0
Изморозь	56	40	7	17	-16,9	ЮЗ-3
ожное отложение льда ³	15	7		13	-12,4	0
Гололед	Слабое отложение			5	-4,9	0
Изморозь	40	37	24	12	-15,5	
Мокрый снег	30	27	48	13	-2,6	С-3
Изморозь	54	—	24	17	-15,6	0
Изморозь	33	33	20	20	-32,5	ЮВ-2
Изморозь	28	18		14	-17,0	Ю-2
Изморозь	9	9	16	23	-33,5	0
	17?	9		19	-19,9	0
Изморозь	32	25	40	13	-18,0	
ожное отложение льда ⁴	48	35		9	-14,8	0
Мокрый снег ⁵	57	45	248	23	-1,2	ЮЮЗ-3
Изморозь	20	10			-18,6	0
Изморозь	17	13		22		

ыкание связи.

х и радиопроводов.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Краснотуранск	54°18'	91°30'	222	1951 (XII), 1952—1954, 1955 (I—IV) 1956 (I)
Березовское	53 56	92 48	311	1952—1956 (I, II)
Хакасская, агрометстан- ция	53 45	91 19	253	1953—1955
Абакан, АМСГ	53 45	91 24	245	1952 (XI, XII), 1953 (I, XI, XII) 1954 (I—III), 1955(III, XI), 1956 (I)
Минусинск, оп. поле . .	53 42	91 42	249	1951 (XI, XII)—1956 (I)

Примечание. Во время изморози 14—16/I 1948 г. отмечались обрывы тон

Ермаковское	53°18'	92°25'	300	1952—1955, 1956 (I—II)
Неожиданный прииск . .	53 17	89 04	520?	1951 (XI, XII)—1954 (III), 1955 (III, IV)
Бея	53 03	90 55	446	1948, 1949 (I, II)—1956 (I)
Маинский рудник	53 03	91 28	327	1952—1955 (I), 1956 (I)
Оленья речка	52 48	93 14	1409	1952 (XII)—1956 (I—II)
Крутой поворот	52 40	91 23	344	1952—1956 (I, II)
Н. Усинское	52 16	93 01	639?	1953—1955
Туран	52 08	93 55	900?	1952 (XI, XII)—1956 (I—II)

Примечание. 26/XI 1953 г. наблюдалось провисание проводов под влияни

Кызыл	51°43'	94°24	640	1947 (XII), 1948, 1950 (III, XI, XI) 1951—1953, 1954 (XII), 1956 (I, I)
Чадан, оп. поле	51 19	91 33	850?	1952 (XI, XII)—1955

Примечание. В ноябре 1951 г. в течение 137 час. на проводах и деревь

Эрзин	50°16'	95°07'	1093?	1952 (XI, XII)—1955
-----------------	--------	--------	-------	---------------------

Иркутск

Братск	56°04'	101°50'	326	1954—1955
------------------	--------	---------	-----	-----------

Примечание. Диаметр провода 7 мм.

Худоеланская	54°43'	99°38'	583	1947 (XII), 1948 (I), 1954—1955
Тулун, ж. д.	54 35	100 32	495	1954—1955

Примечание. В 1946—1948 г. проводились визуальные наблюдения; больш

¹ Сложное отложение состоит из изморози и снега.

² Сложное отложение состоит из снега и изморози.

³ Высота подвеса провода 5,95 м.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Изморозь	35	34		17	-16,3	
Мокрый снег	38	29	40	14	-0,8	ССВ-1
Изморозь	36	—		28	-28,0	ССВ-4
Гололед	6	6		6	0,8	З-2
Изморозь	36	29		97	-28,0	0
Мокрый снег	51	38		18	0,5	С-1
Изморозь	48	42	24	13	-14,5	0
южное отложение льда ¹	44	22	88	12	-13,7	0
Гололед	5	5		3	-5,5	Ю-1
Изморозь	48	27		20	-15,8	0

иводов.

Изморозь	39	31	40	16	-15,9	0
южное отложение льда ²	22	15		44	-11,7	ЮЗ-1
Мокрый снег	51	34	152	15	-1,8	0
Изморозь	12	?		8	-17,6	0
Гололед	5	5		3	0,0	ЮЗ-1
Изморозь	46	22	16	9	-15,3	0
Гололед	6	6		18	-3,3	СЗ-2
Изморозь	24	17		61	-26,1	СЗ-1
Гололед	6	6		12	-5,6	ССВ-2
Изморозь	16	—		18	-24,7	0
Гололед	8	7		13	0,4	В-1
Изморозь	13	13		9	-12,9	0
Изморозь	15	15		11	-29,6	С-1
Изморозь	38	31	16	19		

порози.

Изморозь	42	20	—	9	-12,3	0
Изморозь	17	—		17	-16,4	ЮЮВ-2

блюдалась изморозь, величина отложения достигала 8—13 см. Были отмечены обрывы

Изморозь	38	28	32	8	-15,9	0
----------	----	----	----	---	-------	---

МС

Изморозь	17	13		22	-36,6	СВ-1
Изморозь	22 ³	15		72	-16,6	ЮЗ-2
	9	—			-23,2	В-2
Гололед	5	5		1	-1,4	ЮВ-3
Изморозь	13	9		10	-21,6	0

аметр изморози отмечен 11 мм, гололед за это время не отмечен.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Балаганск	53°43'	103°20'	376	1954—1955
Баяндай	53 06	105 32	760	1954—1956 (I)
Половина	52 57	103 17	542	1946 (II, XI), 1947 (XI, XII), 1948 (I, II), 1954—1956 (I)
Усть-Орда	52 49	104 46	525	1955 (I—III, XII)
Иркутск	52 16	104 19	468	1954—1956 (I)
Исток Ангары	51 52	104 49	470	1954—1955
Тунка	51 44	102 32	722	1954—1955
Забайкальск				
Романовка	53°13'	112°46'	891	1952—1955
Сосново-Озерск	52 32	111 33	956	1951—1955
Чита	52 03	113 29	662	1951—1955
Мухор-Шибирь	51 02	107 49	718	1951—1955
Бичура	50 36	107 35	643	1952—1955
Мангут	49 42	112 40	807	1952—1955
Якутск				
Чурапча	62°02'	132°36'	179	1952—1955
Якутск	62 01	129 43	102	1947—1955
Примечание. Ванночек и съемных проводов нет (1953, 1954).				
Охотский перевоз	61°52'	135°30'	140	1949—1955
Примечание. С 1942 г. производились визуальные наблюдения, но величин				
Нохтуйск	59°56'	117°36'	161	1950—1955
УГМС Дальнер				
Бомнак	54°43'	128°56'	357	1954—1955
Ерофей Павлович	53 58	121 56	506	1954—1956 (I)
Талдан	53 42	124 50	461	1954—1956 (I)
П. Осипенко	52 25	136 30	65	1953—1955

¹ Изморозь образовалась при тумане и ЮЗ ветре.

² Высота подвеса провода 5,95 м.

³ Величина сомнительна.

⁴ В 1945, 1947, 1949 гг. отмечена изморозь (визуальные наблюдения).

⁵ 14/IV 1953 г. в результате отложения мокрого снега провисли провода, местами телефонная связь с метеостанцией нарушена.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Изморозь	17	15		6	-17,4	ЮЮВ-1
Гололед	7	4		3	-2,6	С-3
	6	4	8	3	-2,6	С-3
Изморозь ¹	38	18	8	5	-15,5	ЮЗ-3
	24	19	16	32	-19,7	ЮЗ-2
Изморозь	27	20		21	-11,0	ВЮВ-2
	25	17	8			
	43 ²	35	4	7	-15,8	0
Изморозь	32	22	24		-20,8	СВ-2
Изморозь	25	16		238		
	24	12	16			
Изморозь	18	8	16	12	-29,4	С-7
Изморозь	19	15		5	-15,5	СВ-3

ГМС

Изморозь	10	10		16	-28,6	0
Изморозь	44	26		5		
Изморозь	30	30			-41,4	0
Изморозь	Слабое отложение					
Изморозь	10			16	-31,9	0
Гололед	7	3?		2	0,5	ССВ-5
Изморозь	10	7		16	-27,3	ЮЗ-1

ГМС

Изморозь	15	—		7	-22,7	0
Изморозь	49	37		20	-21,7	ЗСЗ-1

Изморозь	22	19		16	-13,0	0
----------	----	----	--	----	-------	---

отложения отсутствуют; в октябре 1947 г. были случаи гололеда.

Гололед	8	5		7	-1,7	ЮЮЗ-1
Изморозь	24	19		9	-5,3	0
Мокрый снег	24	20		24	3,0	З-3

Остока

Изморозь	10	10 ³			-14,5	СВ-1
Изморозь	11	8?		9	-25,7	С-1
	14	11?		30	-45,3	0
Изморозь	13			12	-34,0	0
Изморозь ⁴	16	—	16	7	-5,4	СЗ-1
Мокрый снег ⁵	45	—		8	0,1	0

замечены обрывы проводов. Ветви деревьев обвисли, мелкие ветви ломались.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Сухановка	52°21'	139°06'	20	1953—1955
Дуки	51 43	135 56	131	1953—1955

Примечание. 31/X 1945 г. в течение 7 час. на проводах, деревьях наблюдали

Братолюбовка	50°47'	129°20'	230	1956 (I)
Благовещенск	50 15	127 33	132	1953 (X)—1956 (I)
Троицкое	49 27	136 34	28	1954, 1955 (III), 1956 (III)
Елабуга	48 49	135 53	41	1953—1954

Примечание. В мае 1942 г. был отмечен гололед (визуально).

Архангеловка	48°40'	134°28'	46	1953—1955
Хабаровск	48 31	135 07	46	1953 (X)—1955
Помпеевка	48 21	130 48	91	1949—1955
Надеждинское	48 18	133 12	53	1952—1955
Ануй	47 17	137 17		1954—1955

Примечание. Местами наблюдался обрыв проводов.

Приморско

Улунга	46°31'	136°59'	763	1952—1956 (I—IV)
------------------	--------	---------	-----	------------------

Примечание. В 1942, 1946—1948, 1951 гг. — наблюдения визуальные, неодн. изморози и гололеда.

Кировский поселок	45°06'	133°30'	99	1952—1956 (III)
Евгеньевка	44 36	132 49	96	1952—1956 (III)
Горелое	44 33	135 31	228	1952—1956 (I—III)
Арсеньев, АМСГ	44 20	133 20	176	1953—1956 (IV)
Ворошилов-Уссурийский	43 48	131 58	17	1952—1956 (I—III)
Полковница	43 35	131 15	731	1955—1956 (II—IV)
Воробей, гора	43 14	132 46	1220?	1952—1956 (III)
Владивосток	43 07	131 54	140	1951—1956 (I—III)

Камчатско

Ключи	56°19'	160°50'	26?	1950 (XI, XII)—1956 (I—IV)
-----------------	--------	---------	-----	----------------------------

¹ Величины отложения сомнительны.

² 28/III 1956 г. — провисание проводов.

³ Гололед плотный, прозрачный с гладкой поверхностью.

⁴ Отложение мокрого снега на проводах вызвало обрыв электрических и телефонных

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Изморозь	9 ¹	9 ¹	3			
Мокрый снег	20	14		4	0,2	C—1

ололед.

Изморозь	10	7		16	—39,1	3—2
Изморозь	7	7		58	—36,8	0
Изморозь	36	36 ¹		16	—13,7	0
Изморозь	20	—		4	—12,8	0
Изморозь	8	—		14		
Изморозь	23	10		11	—7,5	B—2
Мокрый снег	12	12		8	—3,1	0
Гололед	7	6		1	—0,4	ЮВ—3
Изморозь	11	10		8	—22,0	0
Гололед	8	4		8	0,4	B—4
Изморозь	12	10		14	—22,4	CCB—3
Мокрый снег	94	50		12	—2,0	ЮЗ—10

ГМС

Изморозь	10	5		13	—21,9	ЗЮЗ—4
----------	----	---	--	----	-------	-------

ратно отмечены случаи провисания проводов и поломка мелких веток при отложении

Изморозь	27	25		4	—17,5	0
Гололед	6	6		8	—0,4	CCB—7
Изморозь	16	11		8	—14,4	0
Мокрый снег	11	4		4	—1,0	CCЗ—17
Мокрый снег	35	20		15	0,4	0
Гололед	8	7	8	6	—1,6	3—2
Изморозь	27	20	16	12	—19,2	0
Гололед	7	6		27	—1,1	CCB—6
Изморозь	7	5		11	—27,3	0
Мокрый снег	10	7	24	5	0,4	CЗ—2
Изморозь	15	11		37	—6,1	ЮЮЗ—2
Изморозь ²	63	25	200	5	—6,7	Ю—10
	43	17	224			
Гололед	12	8	48?	5	0,4	ЮВ—2
Изморозь	15	8	24	6	—3,8	ЮВ—1

ГМС

Гололед ³	18	12		119	—1,4	CЗ—5
Изморозь	50	38		44		
	42	35	48	95	—34,3	0
Мокрый снег ⁴	32	14		33	—2,9	B—16

роводов.

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		
Усть-Камчатск	56°14'	162°28'	4	1953 (X—XII)—1956 (I—IV)
Милюково, АМСГ	54 42	158 38	158?	1952 (X—XII)—1956 (I—IV)
Соболево	54 18	155 56	2	1953 (X—XII)—1956 (I—V)
Елизово	53 11	158 23	17	1952 (XI, XII)—1956 (I—III)
Начики	53 07	157 44	317	1953—1956 (I—IV)
Петропавловск, город	52 59	158 39	24	1952 (XII)—1955 (I, II)
Усть-Большерецк	52 40	156 14	6	1952 (XI, XII)—1956 (I—IV)
Опала	51 59	156 29	56	1952 (XI, XII)—1956 (I—IV)
Озерная	51 29	156 29	6	1952 (XI, XII), 1953 (I—IV)

К о л ы м с к о

Зырянка	65°44'	150°54'	43	1954 (X—XI), 1955 (X—XI)
Кегали	64 15	161 04	370	1954 (X, XI)
Лабазная	63 18	158 00	600	1955 (XI—XII)
Эльген-совхоз	62 48	150 40	311	1954 (IX, X), 1955 (IX—XI), 1956 (I—IV)
Хатыннах	62 42	150 00	784	1956 (II, III)
Омсукчан	62 31	155 47	540	1954 (XI, XII), 1955 (I, XI—XII)
Стрелка	61 52	152 13	567	1955 (XII), 1956 (I)
Бутугычаг	61 19	149 11	1394	1956 (II)
Уптар	59 54	150 53	254	1954 (XI, XII)

Примечание. Изморозь 4/XI 1954 г. образовалась при наличии тумана. Вс изморозью. Ввиду малого нарастания повреждений не было; изморозь разрушилась ветро

Нагаева, бухта	59°33'	150°47'	115	1955 (I—IV), 1956 (III)
--------------------------	--------	---------	-----	-------------------------

Примечание. XI 1954 г. — брак.

Мелководная	59°13'	152°21'	56	1954 (IX)
-----------------------	--------	---------	----	-----------

¹ Величина сомнительна.

² Наблюдения визуальные.

³ Случай не окончен.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			
Гололед	10	7	32	9	-3,2	Ю-3
Изморозь	35	21		48	-7,7	СЗ-2
	20	16	160			
Мокрый снег	23	11		16	-1,3	СЗ-1
Изморозь	34	32		8	-15,4	ЮЗ-1
Мокрый снег	13	8		12		
Гололед	8	7		7	-1,4	Ю-14
Изморозь	47	32		20	-11,8	З-2
Мокрый снег	21	18		7	0,1	Ю-10
Гололед	6	—		5	0,0	СЗ-2
Изморозь	9	7		14	-31,9	0
Мокрый снег	44	36	41	14	0,2	ЮЮВ-7
Гололед	7	7		6	0,2	СЗ-4
Изморозь	58	48	48	8	-26,7	0
Мокрый снег	104	97		27	2,1	В-6
	60	42	1024			
Мокрый снег	136	112	5512	50		ССЗ-16
Гололед	12	7		10	-1,3	С-3
Изморозь	52	38		8	-15,3	СВ-3
Мокрый снег	44	38		11	0,3	ЮВ-24
Изморозь	45	35		8	-10,8	В-3
Мокрый снег	8	3 ¹		3	0,6	ЗСЗ-12

УГМС

Изморозь	35	28	20	14	-17,9	
Изморозь	11 ²	—		35		
Изморозь	24	10		— ³	-44,6	ЮЗ-1
Изморозь	26	25 ¹		17	-13,7	0
Изморозь	30	21	32	29	-27,5	ЮВ-1
Гололед	10	8	32	3	-2,7	СВ-12
Изморозь	33	26		121	-48,2	0
Изморозь	33	28 ¹	24	107	-29,7	ССЗ-3
Изморозь	13?	—	56?	70	-34,7	СВ-10
	12?	—	72?			
Изморозь	15	7		15	-2,0	В-4

установки на метеорологической площадке, провода, кустарники и деревья покрылись

Изморозь	10	7		10	-18,5	ССВ-4
Гололед	12	10	16	8	0,1	СВ-4

Станции	Координаты		Высота (м)	Период наблюдений (годы)
	широта	долгота		

Чукотское

Березово	63°25'	172°50'	200	1956 (I)
--------------------	--------	---------	-----	----------

Примечание. Наблюдалось два случая в январе 1956 г.

Сахалинское

Чайво	52°22'	143°12'	8	1953 (I, III, IV)
-----------------	--------	---------	---	-------------------

Примечание. 4—5/II 1947 г. наблюдался гололед на телеграфных столбах;

Восточный	48°17'	142°38'	6	1953 (III)
Южно-Сахалинск	46 58	142 43	23	1953 (I—IV, XI—XII)

Примечание. Мокрый снег сдуло сильным ветром.

Южное	46°14'	143°25'	15	1953 (III)
-----------------	--------	---------	----	------------

¹ Величина толщины сомнительна.

Вид отложения	Максимальная величина отложения			Продолжительность случая (часы)	Температура	Ветер
	большой диаметр (мм)	малый диаметр (мм)	вес (г)			

тделение

Изморозь

51

37

67

ГМС

Гололед
Изморозь

—
20

—
5?1

7
8

—2,3
—27,9

В—4
С—6

лщина до 5 мм (прозрачный лед).

Мокрый снег
Гололед
Изморозь
Мокрый снег

30
12
23
12

25
5
21
12

256

15
10
10
37

0,1
—0,8
—16,4
—0,1

ССВ—16
ЮЮВ—4
С—3
СВ—10

Гололед

13

7

4

—0,5

СВ—14

О ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТРАТИФИКАЦИИ АТМОСФЕРЫ ПРИ ГОЛОЛЕДЕ

В данной работе приводятся результаты обработки 100 радиозондовых подъемов в Воронеже и Курске за период с 1937 по 1948 г. для дней с гололедом.

На рис. 1 изображена средняя (для всех случаев подъема) гололедная кривая стратификации (кривая А) и намечен «гололедный интервал»

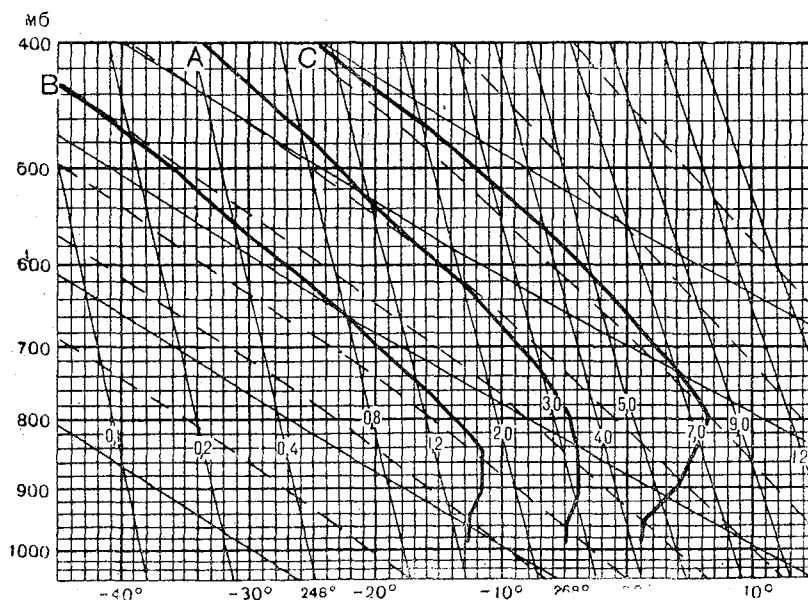


Рис. 1. Типичная гололедная кривая стратификации атмосферы. Курск.

А — средние температуры; В и С — экстремальные.

(между кривыми В и С), установленный по экстремальным физическим характеристикам при гололеде.

Располагаясь вне пределов «гололедного интервала», кривая стратификации может характеризовать либо образование твердых осадков (находясь по левую сторону от интервала), либо жидких (по правую сторону) без образования гололеда.

Анализ термодинамических диаграмм и синоптических карт при гололеде показал, что гололед в подавляющем большинстве случаев представляет фронтальное явление; вероятность внутримассовых гололедов составила 5%.

Удельная влажность во фронтальной зоне при гололеде колеблется от 1,2 до 5,9 г/кг; кривой *A* соответствует 2,8 г/кг.

Кривая *A* целиком расположена в области отрицательных значений температур; кривая же стратификации, соответствующая максимальным температурам при гололеде, в нижних слоях, до уровня изобарической поверхности 660 мб, находится в области температур выше 0° . Однако вероятность случаев с температурой выше 0° составила 16%. Максимальная температура во фронтальной зоне при гололеде достигала 6° (на изобарической поверхности 800 мб), а минимальная $-11,5^{\circ}$. Следует заметить, что минимальный предел температуры ($-11,5^{\circ}$) приблизительно соответствует максимальной разности упругостей водяного пара над водой и льдом. Типичная гололедная кривая стратификации (*A*) имеет

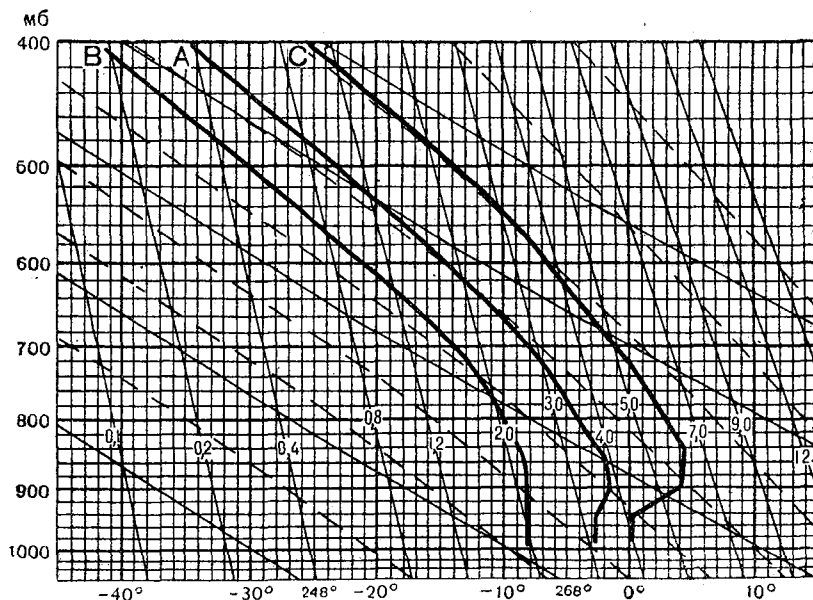


Рис. 2. Гололедная кривая (*A*) и гололедный интервал (*B*—*C*) при отложениях льда ≥ 5 мм.

характерный излом в нижних слоях атмосферы. Внизу (до уровня изобарической поверхности 950 мб) вертикальный температурный градиент (γ) составляет $0,03^{\circ}/100$ м. Далее, до уровня 850-миллибаровой поверхности, температура слабо повышается ($\gamma = -0,1^{\circ}/100$ м). При этом вероятность инверсии составила 67%, изотермии — 16,5%, замедленного падения температуры с высотой — 16,5% (при $\gamma = 0,2—0,3^{\circ}/100$ м).

От уровня изобарической поверхности 850 мб с возрастанием высоты $= 0,5^{\circ}/100$ м. В клине холодного воздуха на уровне поверхности 980 мб средняя температура составляет $-4,9^{\circ}$, максимальная $+1^{\circ}$, минимальная $-12,9^{\circ}$.

Для выяснения особенностей вертикальной стратификации, при которой образуются величины отложения льда, нарушающие работу линий связи (начиная от 5 мм в диаметре и больше), а также малые величины отложения (меньше 5 мм в диаметре), были получены типичные кривые стратификации и определены соответствующие гололедные интервалы (рис. 2, 3).

Как показывает график на рис. 3, средняя кривая стратификации для величин отложения льда, нарушающих работу линий связи (кривая *D*),

сдвинута на бланке эмаграммы в сторону более высоких температур по сравнению с кривой для малых отложений (кривая *E*) и общей средней (кривая *F*). Температуры на верхней границе инверсии для всех трех кри-

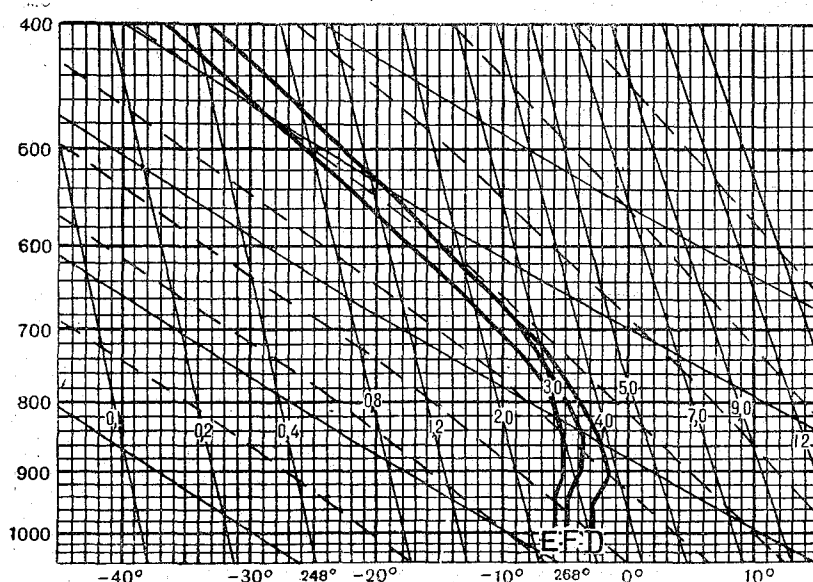


Рис. 3. Кривые, соответствующие отложениям льда: *E* — 5 мм, *D* — 5 мм, *F* — для всех случаев.

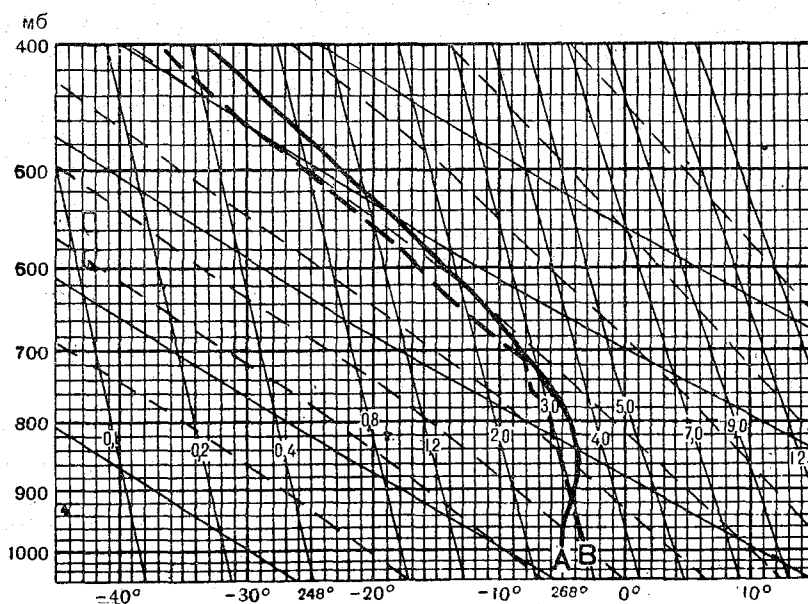


Рис. 4. Гололедные кривые стратификации.
А — для Курска, В — для Воронежа.

вых (*E*, *F*, *D*) соответственно равны $-5,4^{\circ}$, $-3,9^{\circ}$, $-1,9^{\circ}$. Между тем гололедные интервалы, характеризующие малые (меньше 5 мм) и большие (не меньше 5 мм в диаметре) величины отложения льда, налагаются друг на друга в некотором промежутке температурной шкалы (как эт

видно из сопоставления графиков на рис. 1, 2; на рис. 1 гололедный интервал (B—C) — соответствует отложениям льда различной интенсивности). Это объясняется различной скоростью фронтальных разделов. При скорости фронта, превышающей 20 км/час, даже в случае благоприятных условий для образования гололеда значительных отложений не наблюдалось. Кроме того, малым отложениям льда благоприятствуют в одних случаях высокие приземные температуры, в других — отсутствие фронта (внутримассовые гололеды преимущественно слабые). Гололедные кривые стратификации для Воронежа и Курска почти совпадают (рис. 4). Кривая для Воронежа получена по меньшему числу случаев зондирования (30 случаев из 100).

Наиболее интенсивные гололеды наблюдались при мощных слоях инверсии и изотермии (мощностью в 1—1,5 км) в сочетании со стационарностью фронта.

При прохождении быстро движущихся холодных фронтов гололеда не наблюдалось. Образованию твердых осадков при этом, по-видимому, способствуют большие скорости охлаждения, соответствующие большим вертикальным скоростям.

В ниже приведенной таблице дана вероятность образований гололеда при различных температурах по данным наблюдений метеостанций юго-востока Центральных Черноземных областей. Из таблицы видно, что образование гололеда чаще всего (в 86,8% случаев) происходит при температурах от 0 до -6° .

Вероятность образований гололеда при различных температурах

Температура	Выше 0° ($+0,2^{\circ}$)	От 0 до -2°	От -2 до -4°	От -4 до -6°	От -6 до -8°	От -8 до -10°	Ниже -10°		Всего случаев
							—13,9	—14,7	
Число случаев в %	0,9	42,1	29,8	14,9	6,1	4,4	0,9	0,9	114

При оценке величины отложения гололеда на проводах необходимо учитывать направление воздушного потока по отношению к проводам, высоту подвески, материал и диаметр проводов.

Освещение этих вопросов имеется в трудах Муретова Н. С.¹ и других авторов.

¹ Муретов Н. С. Работы по гололеду и другим метеорологическим элементам для нужд высоковольтных линий электропередач.

Всесоюзное бюро по высоковольтным электропередачам, 1932.

К ВОПРОСУ О НАБЛЮДЕНИЯХ НАД ИЗМОРОЗОЮ, ИНЕЕМ И ГОЛОЛЕДОМ НА ВЫСОКОГОРНЫХ СТАНЦИЯХ

Систематические специальные наблюдения над изморозью, инеем и гололедом производились в основном на равнинных станциях и в некоторых горных районах до высоты 2000 м. На высокогорных станциях специальные наблюдения над обледенением до последнего времени были случайны и непродолжительны (на станциях Эльбрус, Алагез, Сулак). Между тем изучение наземных гидрометеоров на высоких горах представляет несомненный интерес. Большое количество туманов (чаще всего обусловленных прохождением облаков через станцию) в соединении с сильными ветрами создает благоприятные условия для осаджения изморози на горах. Наблюдения высокогорных экспедиций и отдельных исследователей действительно неоднократно отмечали большое количество отложений изморози (А. Лятковский на г. Алагез, И. Е. Воробьев на г. Эльбрус, И. Ринк, Г. Келлер и А. Хубер в горах Европы).

В связи с этим возник вопрос о необходимости постановки на высокогорных станциях инструментальных наблюдений над наземными гидрометеорами. В настоящее время такие наблюдения организованы на ряде высокогорных станций и ставится вопрос о том, насколько принятая для равнинных станций методика наблюдений и обработки применима в высокогорных условиях. Для более рациональной постановки наблюдений над гидрометеорами является существенным выяснить в общих чертах характер распределения этих гидрометеоров (их повторяемость) в зависимости от географических районов и местных особенностей и выяснить погодные условия, сопровождающие рассматриваемые явления. Это даст возможность более рационально выбрать пункт наблюдений и учесть при разработке методики наблюдений особенности данных явлений на высоких горах.

С этой целью в Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова была проведена обработка материалов высокогорных станций Кавказа и Средней Азии, расположенных на высоте не менее 2500 м.

В качестве материалов были использованы сведения об изморози, инее и гололеде в таблицах метеорологических наблюдений и небольшое количество имевшихся записей специальных визуальных наблюдений над обледенением по станциям Алагез и Сулак. Наблюдения взяты за небольшое число лет и притом за годы, в которые они были более надежными и полными, так как для поставленных методических целей необходимо было выяснить только общую картину этих явлений на высоких горах.

Рассмотрим число дней с этими явлениями (табл. 1 и 2). В таблицах параллельно с данными по инею, изморози и гололеду приведено число дней с туманами, поскольку последние играют большую роль в формировании изморози и гололеда. Для удобства сопоставления материал обо-

Число дней с инеем, изморозью, гололедом и туманами по сезонам и за год

Годы	XII - II			III - V			VI - VIII			IX - XI			Год		
	□	V	∞	□	V	∞	□	V	∞	□	V	∞	□	V	∞
1. Ст. Бермамыт															
φ = 43°42'; λ = 42°46'; H = 2586 м															
1938	18	26	0	42	17	19	5	59	3	1	0	61	22	10	56
1939	8	21	0	31	6	21	0	59	0	0	0	69	4	6	18
1940	0	25	0	41	0	20	0	57	0	0	0	63	2	10	48
2. Ст. Эльбрус															
φ = 43°22'; λ = 42°30'; H = 4250 м															
1938	0	27	0	66	0	27	0	58	1	15	0	61	0	27	1
1939	0	50	0	51	0	53	0	68	0	11	0	82	0	15	0
1940	0	53	0	62	0	49	0	73	0	10	0	51	0	31	0
3. Ст. Мамисон															
φ = 42°42'; λ = 43°47'; H = 3000 м															
1938	6	59	0	65	7	25	0	39 ²	2	5	2	52	9	30	24
1939	0	57	0	52	3	48	0	59	0	0	0	61	4	35	7
1940	0	59	0	65	0	30	0	64	0	0	1	44	1	20	1
4. Ст. Казбеги															
φ = 42°41'; λ = 44°32'; H = 3657 м															
1938	0	0	0	2	0	0	0	13	0	0	0	20	0	0	0
1939	0	0	0	6	0	0	0	17	1	0	0	24	0	0	0
1940	0	0	0	4	0	0	0	3	1	0	0	29	1	0	0
5. Ст. Сулак															
φ = 42°22'; λ = 46°14'; H = 3100 м															
1938	15	4	0	4	4	4	0	28	2	0	0	48	4	4	25
1939	2	0	0	8	0	5	0	53	0	0	0	61	3	1	6
1940	0	0	0	15	0	0	0	33	2	0	0	55	0	0	0
6. Ст. Алагез															
φ = 40°29'; λ = 44°11'; H = 3229 м															
1939	2	46	0	53	5	35	0	60	7	0	0	31	16	18	0
1940	1	55	0	71	22	21	3	56	6	0	0	18	11	17	30

¹ 7 случаев образования.

² Взято за III, V.

Таблица 2

Число дней с инеем, изморозью, гололедом и туманом по сезонам и за год

Годы	XII—II			III—V			VI—VIII			IX—XI			Год		
	□	V	∞	□	V	∞	□	V	∞	□	V	∞	□	V	∞

СРЕДНЯЯ АЗИЯ

1. Ст. Анзобский перевал

1940	0	37	0	13	12	34	10	24	3	0	2	6	10	12	25	83	12	69
1942	1	17	0	25	6	5	16	23	3	0	0	3	13	3	23	25	18	51

2. Ледник Федченко

1944	14	12	0	2	5	10	0	7	1	0	0	3	5	2	0	25	24	0	12
1945	6	8	0	2	14	15	0	9	6	5	0	4	2	10	0	28	38	0	18

3. Ст. Кара-Куль, озеро

1944	16	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	17	1	0	54	1	0	0
1945	33	0	0	0	13	15	0	0	0	0	0	0	2	0	0	48	15	0	0

4. Ст. Тянь-Шань

1940	75	6	0	0	68	1	1	55	0	4	70	4	0	268	11	0	5
1941	68	0	0	0	46	0	1	45	0	5	63	0	0	222	0	0	7
1942	66	1	0	0	48	1	4	52	0	1	62	0	0	228	2	0	5

щен по сезонам. Как видно из таблиц, повторяемость инея, изморози и гололеда представляет собою довольно пеструю картину. Прежде всего следует отметить макроклиматические различия. Наибольшее число дней с изморозью наблюдается на Кавказе, особенно в западной части Большого Кавказа. Исключение составляет лишь станция Казбеги, относительно которой подробно будет сказано ниже.

Число дней с изморозью на высокогорных станциях Кавказа резко превышает максимальное число дней с изморозью, наблюдавшееся на соседних станциях, расположенных ниже 2000 м.

Так, в 1939 г. число дней с изморозью на высокогорной станции Алагез за год составляло 99, максимальное число дней с изморозью, наблюдавшееся на нижерасположенных станциях окружающего района, было всего 30. В этом же году число дней с изморозью на станции Эльбрус составляло за год 129, максимальное количество дней с изморозью в районе — 45.

Среднеазиатские высокогорные станции, за исключением Анзобского перевала, наоборот, имеют очень ограниченное число дней с изморозью (табл. 2). На Кавказе наблюдается большое число дней с туманом (на Эльбрусе на каждые 3 дня приходится 2 дня с туманом), а в Средней Азии число дней с туманом уменьшается местами до нуля (Кара-Куль).

Число дней с инеем, наоборот, на Кавказе невелико (на Эльбрусе 0—1 раз в год), в то время, как в Средней Азии оно довольно значительно и на некоторых станциях даже исключительно велико (в Тянь-Шане 2 дня из 3), что объясняется преобладанием в Средней Азии ясной погоды. На фоне общих макроклиматических различий выделяются повторяемости, связанные с особенностями местоположения станций.

В отношении числа дней с инеем и изморозью особое место занимает среди рассмотренных нами станций Средней Азии Анзобский перевал, на котором в холодное время года сравнительно часто наблюдается изморозь. Эта особенность согласуется с общим климатическим режимом южных склонов Гиссарского хребта, где расположен Анзобский перевал. Здесь засушливое ясное теплое время года сменяется облачной и обильной осадками зимой. Очень большая повторяемость инея на станции Тянь-Шань объясняется, по-видимому, расположением ее на высокогорном плато с большими суточными колебаниями температуры.

Сравнительно большое число дней с инеем на Алагезе находит объяснение в более ясной погоде центральной части Южного Кавказа. Станция Сулак дает сравнительно небольшое число дней с изморозью, связанное с небольшим количеством туманов в зимнее время, благодаря меньше сказывающемуся здесь влиянию влажных западных ветров.

Станция на горе Бермамыт (высота около 2500 м), расположенная на северном склоне Главного Кавказского хребта и значительно ниже станции Эльбрус, по характеру повторяемости инея и изморози приближается к нижерасположенным станциям.

Особо следует остановиться на станции Казбеги, иллюстрирующей влияние местных условий на образование изморози.

Наряду со станциями, дающими большое число дней с изморозью, станция Казбеги (3657 м), расположенная вблизи станции Мамисон и мало отличающаяся от нее по высоте, характеризуется чрезвычайно небольшим числом дней с инеем и изморозью. Повторение такого явления в течение ряда лет при различных сменах зимовщиков исключает предположение ошибочности визуальных наблюдений. Объяснение этому мы находим при рассмотрении местных условий расположения станции Казбеги. Станция находится на юго-восточном склоне горы Казбеги, на 300—400 м ниже ее вершины, и фактически открыта только с восточной стороны. Господствующие влажные ветры западного сектора, переваливая через

препятствия в месте расположения станции, являются ветрами фенового характера. Сравнительная сухость, уменьшение нижней облачности и небольшое количество туманов отличают эту станцию от станций Эльбрус и Мамисон.

Гололед на просмотренных нами станциях наблюдается значительно реже инея и изморози. Как видно из табл. 1—2, на ряде станций в течение года не было ни одного случая гололеда. Большое число случаев образования гололеда [7] было отмечено на станции Эльбрус в октябре 1939 г. Гололед, образовавшийся 5/X, продержался 8 суток. Выделяется числом дней с гололедом станция Анзобский перевал.

Рассмотрим погодные условия, при которых наблюдалось образование изморози на высоких горах. Удобнее всего это сделать по материалам наблюдений высокогорных станций Западного Кавказа, так как повторяемость изморози здесь особенно велика. При обработке материалов все случаи наблюдений изморози сгруппированы по интервалам температур, облачности, влажности и ветра. Весь год разбивают на два периода: зимний холодный (XI—III) и сравнительно теплый период (IV—X). Температуру берут в пределах от 0 до -10° , от -10 до -20° ; облачность — по трем градациям: ясно (0—2 балла), облачно (3—7 баллов), пасмурно (8—10 баллов). Влажность отмечалась по трем интервалам: $<80\%$, от 80 до 90%, $>90\%$. Скорость ветра была разбита на пять градаций: 0—2 м/сек., 3—5 м/сек., 6—10 м/сек., 11—15 м/сек. и ≥ 15 м/сек.

В табл. 3 приведены суммарные данные для четырех высокогорных станций Кавказа за 1940 г., имеющих большое количество дней с изморозью. Температура воздуха, при которой наблюдалось образование изморози, колебалась в больших пределах: от температуры немного ниже 0 до температуры ниже -20° . Число случаев с изморозью при температуре от 0 до -10° и от -11 до -20° для холодного периода почти одно и то же. На температуру ниже -20° приходится 7% рассматриваемых случаев.

Таблица 3

Число случаев (в %) начала образования изморози при различных метеорологических условиях (по данным станций Эльбрус, Мамисон, Бермамыт, Алагез). 1940 г.

Облачность			Влажность, %			Туман		Температура (ниже 0°)			Видимость (в баллах)					Скорость ветра, м/сек.				
0—2	3—7	8—10	<80	80—90	>90	наблюдается	отсутствует	0—10	10—20	20	0—2	3—4	5—6	7—8	9	0—2	3—5	5—10	10—15	≥ 15

Холодный период (XI—III)

6 | 2 | 92 | — | 8 | 92 | 90 | 10 | 47 | 46 | 7 | 83 | 2 | 7 | 7 | 1 | 22 | 19 | 39 | 15 | 5

Теплый период (IV—X)

4 | 1 | 95 | 1 | 3 | 96 | 93 | 7 | 93 | 7 | — | 87 | 3 | 5 | 4 | 1 | 17 | 17 | 46 | 5 | 15

Для периода с апреля по октябрь почти все случаи наблюдавшейся изморози укладывались в интервале от 0 до -10° , что вполне понятно, если принять во внимание менее низкие температуры этих месяцев. Для сопоставления в табл. 4 приводится общая повторяемость числа дней со средней суточной температурой воздуха по интервалам в среднем для четырех рассматриваемых станций.

Таблица 4

Число дней со средней суточной температурой
по интервалам через 10° . Станции Бермамыт,
Алагез, Эльбрус, Мамисон. 1940 г.

Месяцы	От 0 до -10°	От -11 до -20°	-20°
XI—III	44	42	8
IV—X	36	4	0

Благодаря более низкой температуре воздуха на станции Эльбрус в зимнее время (XI—III) большая часть случаев с изморозью приходится на температуру ниже -10° и процент случаев с температурой ниже -20° больше, чем на остальных рассматриваемых станциях.

Для более детального представления о температуре, при которой наблюдалось образование изморози, были просмотрены ленты термографа и сняты температуры, соответствовавшие началу образования изморози для двух соседних станций (расстояние около 20 км) за два года: 1939 и 1940. Эти данные по интервалам через каждые 5° приведены в табл. 5.

Таблица 5

Повторяемость температур в начале образования
изморози (по данным термографа)

Температура от до		Ст. Эльбрус		Ст. Бермамыт	
		Сумма за годы			
		1939	1940	1939	1940
0	—5,0	5	5	9	11
—5,1	—10,0	17	21	13	17
—10,1	—15,0	10	7	6	4
—15,1	—20,0	13	9	4	—
—20,1	—25,0	5	4	1	—
—25,1	—30,0	3	3	—	—
> —30		—	—	—	—
Сумма		53	49	33	32

Из табл. 5 видно, что образование изморози чаще всего наблюдалось при температуре от -5 до -10° , в 25% всех рассматриваемых случаев температура была ниже -20° . Как показали специальные наблюдения над изморозью, производившиеся А. Лятковским в 1930-31 г. на высокогорной станции Алагез при сравнительно низкой температуре и тихой погоде, здесь образуются такие же рыхлые формы изморози, какие наблюдаются обычно в подобных условиях погоды на равнинных станциях. При небольших морозах и ветреной погоде А. Лятковским отмечались компактные формы отложений.

В связи с этим при просмотре данных за 1940 г. нами были выделены случаи изморози, сопровождавшиеся сильными ветрами, и подсчитана для них повторяемость температур по интервалам в 5° . Наблюдаемая температура во время образования изморози при сильных ветрах в 38% случаев была ниже -10° .

Влажность в начале образования изморози в преобладающем числе случаев укладывалась в интервал 90—100%. Число случаев с изморозью при влажности менее 90% было незначительно. В холодный период такие случаи встречались чаще. Подобное распределение влажности по интервалам отмечалось также и в другие годы с тем только отличием, что число случаев с влажностью в интервале 80—90% иногда было больше, чем в 1940 г. Преобладание же числа случаев с влажностью более 90% и совсем незначительное число случаев с влажностью менее 80% сохранялось без изменения.

Чаще всего изморозь наблюдалась при скоростях ветра средней силы, от 5 до 10 м/сек. (42%); 20% случаев приходилось на большие скорости ветра, свыше 15 м/сек. (при максимальных скоростях свыше 30 м/сек.). Большое число случаев с изморозью при ветрах средней и большой скорости характерно для образования изморози на высоких горах по сравнению с равнинными станциями. На последних, по данным Н. С. Муретова [6], преобладающая скорость ветра в 78% случаев падает на интервал от 0 до 3 м/сек.

Число случаев с изморозью при сильных ветрах в зимний и осенний периоды заметно превышает число таких случаев в остальные сезоны, что обуславливается годовым ходом скорости ветра.

Вообще распределение повторяемости различных скоростей ветра при изморози обуславливается величиной скорости ветра на станции.

Большинство случаев образования изморози приходится, естественно, на ветры, приносящие влажный воздух.

Как правило, изморозь на высокогорных станциях наблюдалась при пасмурном небе и только единичные случаи отмечались в ясные дни. При этом в ряде случаев наблюдался или просвечивающий туман, или ледяные иглы при низкой температуре, или же туман был отмечен в предшествующее образованию изморози время. В некоторых случаях (например, станция Кара-Куль) наблюдавшаяся слабая изморозь при ясной погоде была связана с резкими колебаниями температуры и влажными ветрами со стороны расположенного вблизи водоема. Как и следовало ожидать, между числом дней с туманами и числом дней с изморозью существует тесная связь. В 90—93% случаев изморозь сопровождается туманом. Однако на станциях с большим (в процентном отношении) числом дней с туманами в теплое время года по сравнению с холодным годовое число дней с туманами может не соответствовать числу дней с изморозью.

Как показало исследование В. Н. Короткевич по методике обработки наблюдений над туманом на высокогорных станциях, туманы нередко сопровождаются сильными ветрами и, несмотря на это, довольно продолжительны. Ход температуры при туманах наблюдался различный, в то время как на равнинных станциях при адвективных туманах имеет место обычно повышение температуры, связанное с прохождением теплой и влажной воздушной массы над охлажденной поверхностью. Такие условия погоды (ход температуры и ветер) при туманах на высоких горах дают основание считать, что большое число туманов связано с прохождением через станцию облака¹.

Наблюдения, производимые в настоящее время на высоких горах, не разграничивают туманы по их происхождению. Такого рода материал представлял бы интерес в вопросе изучения изморози (как с количественной стороны, так и со стороны ее структурных особенностей). Продолжительные туманы при значительных ветрах весьма способствуют интенсивному образованию изморози. Изморозь при этом нередко, как показали

¹ Конечно, в горах нередки и радиационные туманы, наблюдающиеся, главным образом, в котловинах и долинах.

наблюдения, сохраняется продолжительное время. По-видимому, в этих случаях образуется компактная форма отложения, возможно, за счет внедрения в него мельчайших частиц снега, приносимых ветром с гор. К сожалению, систематически собранных материалов по количественному определению изморози очень немного.

Для образования изморози имеет большое значение интенсивность туманов. Повторяемость различных баллов видимости (что служит косвенным показателем интенсивности туманов) дает основание предполагать, что расхождение в числе случаев с изморозью между сравнительно недалеко друг от друга станциями связано отчасти с этим обстоятельством. На станции Мамисон за зимние месяцы в 1939 г. число отметок видимости 0—2 балла было в 4 раза больше, чем на станции Бермамыт. При очень большом числе туманов в зимние месяцы на обеих станциях число случаев с изморозью на станции Бермамыт было значительно меньше, чем на станции Мамисон.

Число случаев образования изморози без отметки тумана было очень ограничено. Чаще такие случаи наблюдались на высокогорных станциях Средней Азии. Но из-за отсутствия достаточного материала от полного анализа таких случаев пришлось отказаться. При этом в случаях пасмурного состояния неба наблюдалась низкая облачность.

Удовлетворительных данных для суждения о продолжительности нарастания изморози настолько мало, что сделать сколько-нибудь надежные обобщения не представляется возможным. Пока можно говорить только о продолжительности промежутка времени от начала образования до исчезновения изморози.

Число случаев с продолжительностью изморози свыше суток может быть довольно значительно. На некоторых станциях от 30 до 50 % случаев приходилось на продолжительность изморози свыше суток с максимальной продолжительностью свыше 6 суток (иногда при неизменной погоде). Это дает основание предполагать, что и само нарастание отложения должно быть длительным. Особенностью высокогорных станций является нередкие случаи изморози большой продолжительности при сильных ветрах (свыше 10 м/сек.).

Из 25 случаев изморози при сильном ветре на станции Эльбрус в 1940 г. в 17 случаях продолжительность изморози была свыше суток. Ветер при изморозях большой продолжительности достигал иногда ураганной силы.

Следует отметить еще, что на некоторых станциях, например Алагез, Анзобский перевал, изморозь наблюдалась во многих случаях при одновременном выпадении снега.

Изучение инея не представляет собой такого практического интереса, как изучение изморози, так как количество осаждающегося инея обычно невелико. Погодные условия образования инея на высокогорных станциях такого же характера, как и на равнинных станциях (табл. 6).

В подавляющем числе случаев иней наблюдался при ясном небе и слабых ветрах. Иней на высоких горах Средней Азии по своей повторяемости и погодным условиям имеет много общего с тем, что мы имеем для станций Восточной Сибири. Наблюдается большое число дней с инеем в зимние месяцы при низких температурах, т. е. в условиях антициклональной погоды. Инею, наблюдавшемуся при очень низких температурах, часто соответствовала и сравнительно небольшая влажность.

Погодные условия при образовании гололеда в горах в основном не отличаются от условий, обычных при гололедах на равнинных станциях. Гололед образовывался в подавляющем большинстве случаев при пасмурном небе, относительной влажности более 90 %, температуре немного ниже 0°. Скорости ветра при образовании гололеда наблюдались преимуще-

шественно в пределах от 0 до 10 м/сек., в 20% — свыше 10 м/сек. Гололед наблюдался в переходные месяцы года в преобладающем числе случаев при туманах, реже при мороси, снежной крупе и выпадении снега.

Таблица 6

Метеорологические условия при образовании инея. Станция Тянь-Шань, 1941 г.

	Облачность			Влажность			Туман		Температура			Скорость ветра в м/сек.				
	0-2	3-7	8-10	< 80%	80-90	> 90%	наблюдается	отсутствует	0-10	10-20	> 20°	0-2	2-5	5-10	10-15	> 15
Число случаев в % . . .	87	8	5	43	30	27	3	97	47	29	24	80	19	1	—	—

Ввиду большой ограниченности материала судить о количественной стороне этого явления затруднительно. Специальные визуальные наблюдения над гололедообразованием, проводившиеся в 1943—1944 гг. на высокогорной станции Алагез, отметили небольшие размеры отложений. Хотя явление гололеда в чистом виде встречается на высоких горах, по-видимому, сравнительно редко, однако в формах, переходных к изморози, это явление имеет большое распространение, судя по записям изморозей большой продолжительности при сильных ветрах.

Как видно из изложенного, повторяемость инея и изморози на высоких горах отличается большой пестротой в зависимости от географического положения и местных условий. Влияние местных условий имеет особенно большое значение. На высоких горах явление изморози приобретает свои отличительные черты: прежде всего большую повторяемость по сравнению с нижележащими станциями и, судя по предварительным данным, дает большое количество отложений. Последнее обстоятельство должно сыграть немаловажную роль в водном балансе некоторых высокогорных районов. Отличительной чертой является также образование устойчивых форм изморози при сильных ветрах и то, что изморози часто образуются из облаков, окутывающих высокогорные станции.

Следует особо подчеркнуть влияние на повторяемость рассмотренных нами явлений местных условий. Для того чтобы судить, насколько данные той или иной станции являются репрезентативными для окружающего высокогорного района, в большинстве случаев будет недостаточно ограничиться наблюдениями в одном пункте.

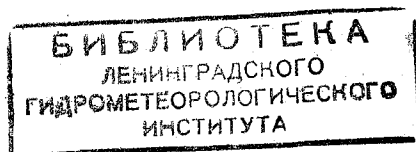
Кроме основного пункта наблюдений на метеорологической станции, желательно иметь дополнительные пункты вне станции для эпизодических визуальных наблюдений над этими явлениями. Дополнительные пункты следует выбирать таким образом, чтобы исключить местные влияния, проявляющиеся на основном пункте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лятковский А. Наблюдения над изморозью на высоте 3250 м в 1930—1931 гг. «Климат и погода», № 3, 1935.
 2. Баранов А. М. Образование изморози и гололеда на Ай-Петри. Сборник работ по исследованию условий обледенения. Вып. 1, 1937.
 3. Воронцов П. А. Осаждения льда из облаков. Труды ГГО, вып. 7, 1936.
 4. Селезнева Е. С. Современные представления о процессах, связанных с обледенением. Сборник работ по исследованию условий обледенения, вып. 1, 1937.
 5. Заморский А. Д. Гигантская изморозь. Природа, № 2, 1946.
 6. Муретов Н. С. Гололед и изморозь в районе железных дорог. Трансжелдориздат, 1935.
 7. Бургсдорф В. В. Сооружение и эксплуатация линии электропередачи в сильно гололедных районах. Госэнергоиздат, М., 1947.
 8. Rink J. Die Schmelzwassermengen der Nebelfrostablagerungen. Wissenschaft. Abh. Bd. V., N 7, 1938.
 9. Köppler H. Studien über die Nebelfrostablagerungen auf dem Pärtetjäkko. Naturwiss. Untersuch des sarekgebir—ges in Schwed. Zoppland 2, Abh. 1, Stockholm, 1919.
-

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
А. В. Руднева. Повторяемость и интенсивность гололедно-изморозевых явлений на территории СССР	3
А. В. Руднева. К вопросу об использовании данных наблюдений на гололедных станках для расчета нагрузок на линиях связи и электропередач	32
А. Г. Александрова. О вертикальной стратификации атмосферы при гололеде	78
А. А. Сапожников. К вопросу о наблюдениях над изморозью, инеем и гололедом на высокогорных станциях	82



Редактор *Т. В. Ушакова.*

Техн. редактор *М. И. Брайнина.*

Корректоры: *З. А. Белкина* и *Б. А. Минц.*

Сдано в набор 16/VII 1957 г.

Подписано к печати 13/IX 1957 г.

Бумага 70 × 108¹/₁₆.

Бум. л. 2,88.

Печ. л. 7,88.

Уч.-изд. л. 8,02.

Тираж 1000 экз.

М-09651.

Индекс МЛ-278.

Гидрометеорологическое издательство, Ленинград, В-53. 2-я линия, д. № 23.

Заказ № 668.

Цена 5 руб. 60 коп.

2-я типолитография Гидрометеониздата, Ленинград, Прачечный пер., д. 6.