



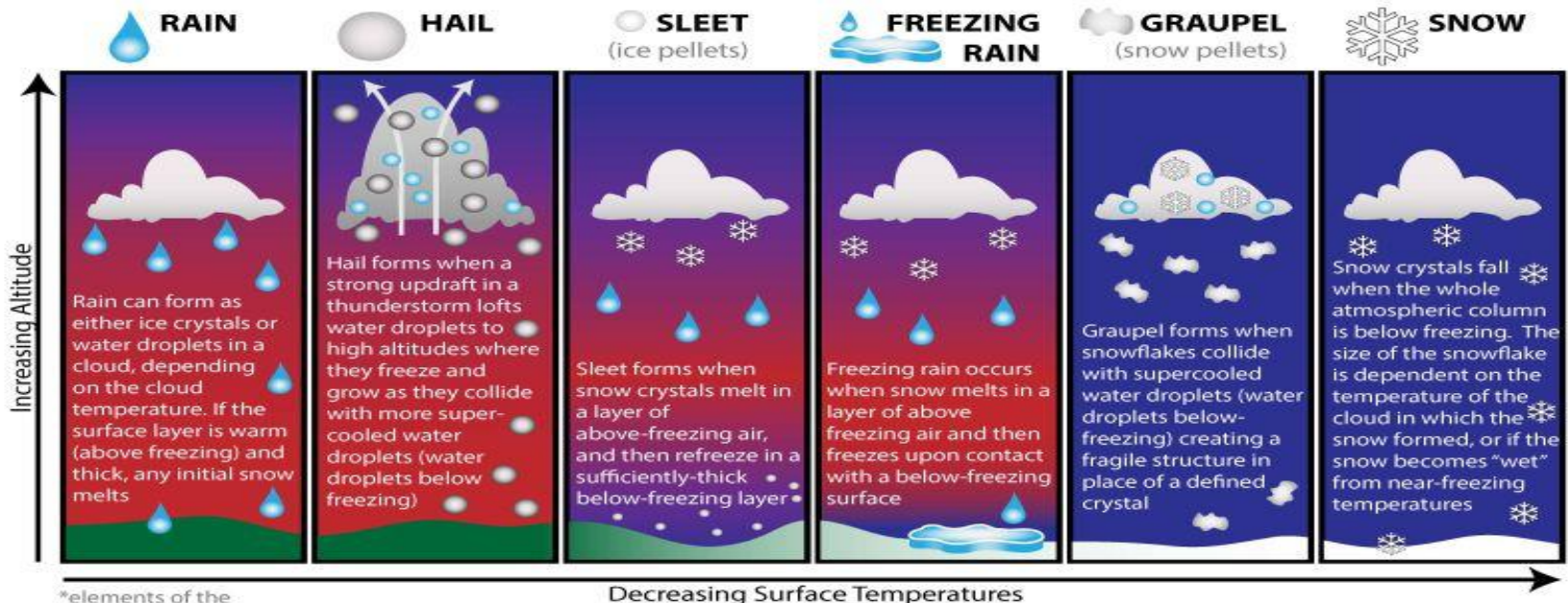
PERM STATE UNIVERSITY

The Classic of the Future

Ice rain in the Middle Urals

Evgenia Pischalnikova

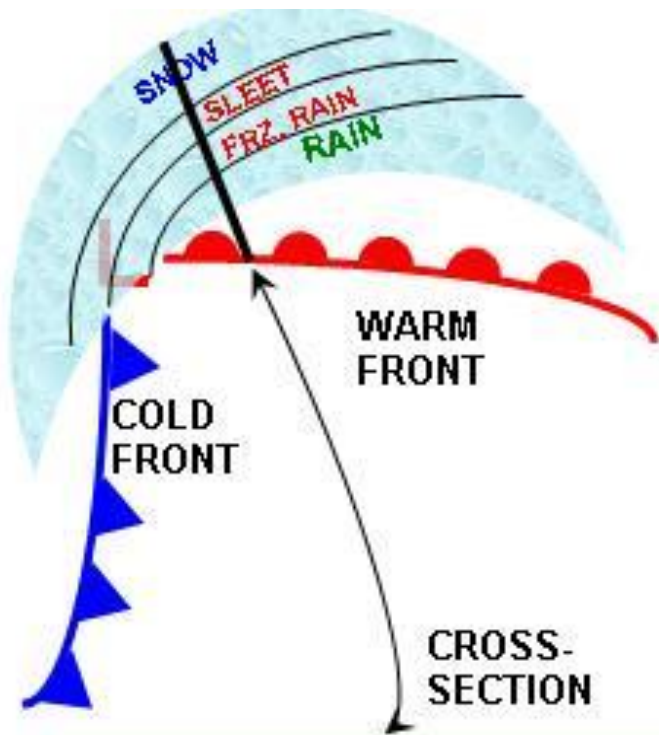
WINTRY PRECIPITATION IDENTIFICATION GUIDE



*elements of the schematic are not drawn to scale.

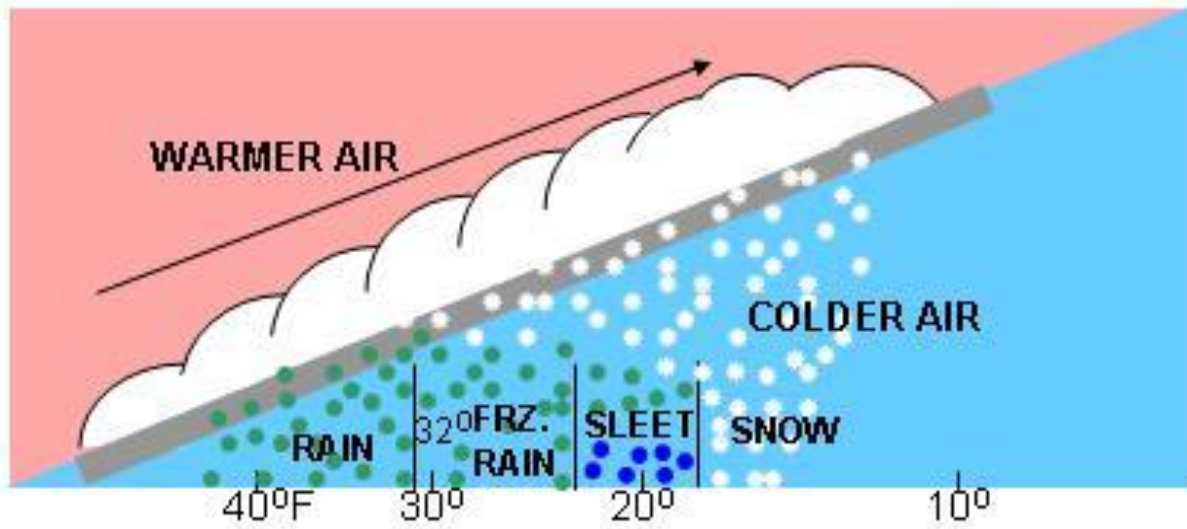
	what do they look like?	what do they sound like?	what size are they?	Atmospheric Temperature Legend: below freezing near freezing above freezing
RAIN		pitter patter	0.5 to 10 mm	
HAIL		falling rocks	5 to 150 mm	
SLEET		high-pitched loud tap	0.5 to 5 mm	
FREEZING RAIN		same as rain	0.5 to 5 mm	
GRAUPEL		high-pitched soft tap	2 to 5 mm	
SNOW		soft and barely detectable	0.1 to 100 mm	

Ilissa Ocko
&
Greg Seroka



From *American Fact & Fiction*, c. 1921

THE HEAVY HAND OF WINTER ON TREES AND WIRES
An ice storm in Rhode Island, December 1, 1921



Ice rain data retrieved from WAREP message. It generates information about adverse and dangerous phenomena on the territory of Russia from the entire ground network of meteorological stations on-line.

Журнал сообщений в коде WAREP [00:00 01.09.19 - 00:00 08.04.20], Станции Уральское УГМС

Файл Список Сдвиг по времени Суммарная инф. О программе

Ветер ГИО Град Гроза Жаркая погода Мороз Облачность Осадки Пыльная буря/Метель

с 0:00 01.09.2019 по 0:00 08.04.2020 Просмотр Обновить автоматически

Метеостанция	земля, UTC	Штормовое сообщение на НГЯ(ОЯ)	Время, UTC	Отмена штормового сообщения	дное сообщение (начало/усилен)
28248, Алапаевск	15:35 04.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -2 °C	17:20 04.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 4-го в 15:36 WWAR
28351, Ирбит-Фомина	17:43 04.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -2 °C	18:12 04.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 4-го в 17:44 WWAR
28049, Гари	21:56 04.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -1 °C	22:15 04.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 4-го в 22:00 WWAR
28234, Лысьва	06:54 05.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -1 °C	07:01 05.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 5-го в 06:54 WWAR
28234, Лысьва	07:52 05.11.19	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -1 °C	08:06 05.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура воздуха = -1 °C	Отправлено 5-го в 07:53 WWAR 1911 050752 28234 68 3//101
23914, Чердынь	15:00 06.11.	Сильные смешанные осадки (мокрый снег, дождь со снегом)			Отправлено 6-го в 15:08 WWAR
28116, Кудымкар	02:45 07.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = 0 °C	03:25 07.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 7-го в 03:05 WWAR
28216, Верещагино	14:52 07.11.	Сильный дождь (дождь, ливневый дождь) (63) Количество			Отправлено 7-го в 15:03 WWAR
28134, Губаха	15:00 07.11.	Сильный дождь (дождь, ливневый дождь) (63) Количество			Отправлено 7-го в 15:10 WWAR
28134, Губаха	15:59 07.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = 0 °C	17:35 07.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 7-го в 16:00 WWAR
28144, Верхотурье	03:10 08.11.	Сильный снег (снег, ливневый снег и др.) (85) Количество			Отправлено 8-го в 03:11 WWAR
28838, Магнитогорск	03:00 09.11.	Сильные смешанные осадки (мокрый снег, дождь со снегом)			Отправлено 9-го в 04:04 WWAR
28939, Кизильское	03:00 09.11.	Сильные смешанные осадки (мокрый снег, дождь со снегом)			Отправлено 9-го в 03:12 WWAR
28941, Карталы	03:11 09.11.	Очень сильный снег (снег, ливневый снег и др.) (86) Количество			Отправлено 9-го в 03:12 WWAR
28847, Варна	03:17 09.11.	Сильные смешанные осадки (мокрый снег, дождь со снегом)			Отправлено 9-го в 04:00 WWAR
28847, Варна	03:17 09.11.	Очень сильный снег (снег, ливневый снег и др.) (86) Количество			Отправлено 9-го в 03:18 WWAR
28941, Карталы	03:55 09.11.	Сильные смешанные осадки (мокрый снег, дождь со снегом)			Отправлено 9-го в 03:59 WWAR
28016, Кочеево	23:36 10.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -3 °C	00:10 11.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 10-го в 23:38 WWAR
28234, Лысьва	03:03 11.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -3 °C	03:11 11.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 11-го в 03:04 WWAR
28238, Кын	03:37 11.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -3 °C	03:48 11.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 11-го в 03:37 WWAR
28234, Лысьва	03:39 11.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -2 °C	03:48 11.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 11-го в 03:40 WWAR
28013, Коса	10:58 12.11.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = 0 °C	11:17 12.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 12-го в 10:59 WWAR
28116, Кудымкар	14:32 12.11.19	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -1 °C	14:47 12.11.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура воздуха = -1 °C	Отправлено 12-го в 14:32 WWAR 1911 121432 28116 68 3//101
23921, Ивдель	03:00 15.11.	Сильный снег (снег, ливневый снег и др.) (85) Количество			Отправлено 15-го в 03:01 WWAR
28324, Оса	05:25 08.12.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -2 °C	06:15 08.12.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 8-го в 05:34 WWAR
28326, Кылгун	05:04 23.12.	Ледяной дождь (68) Температура воздуха = -7 °C	05:13 23.12.19	Ледяной дождь (68) - ОТМЕНА Температура возд	Отправлено 23-го в 05:04 WWAR

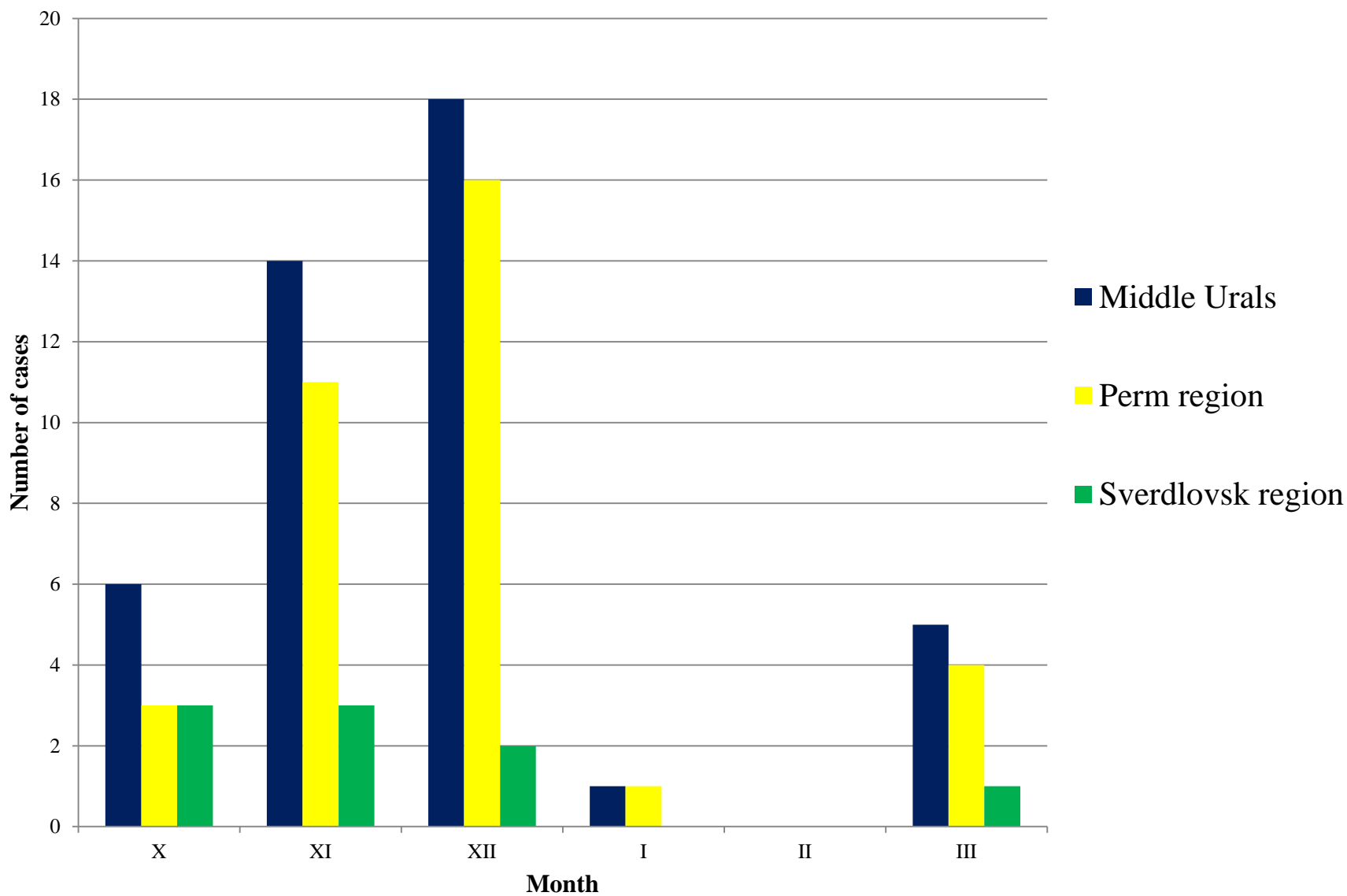
The cold period 2019-2020 is considered, which is characterized by an increased background temperature and precipitation in various forms

There were 44 cases of ice rain during this period in the Middle Urals

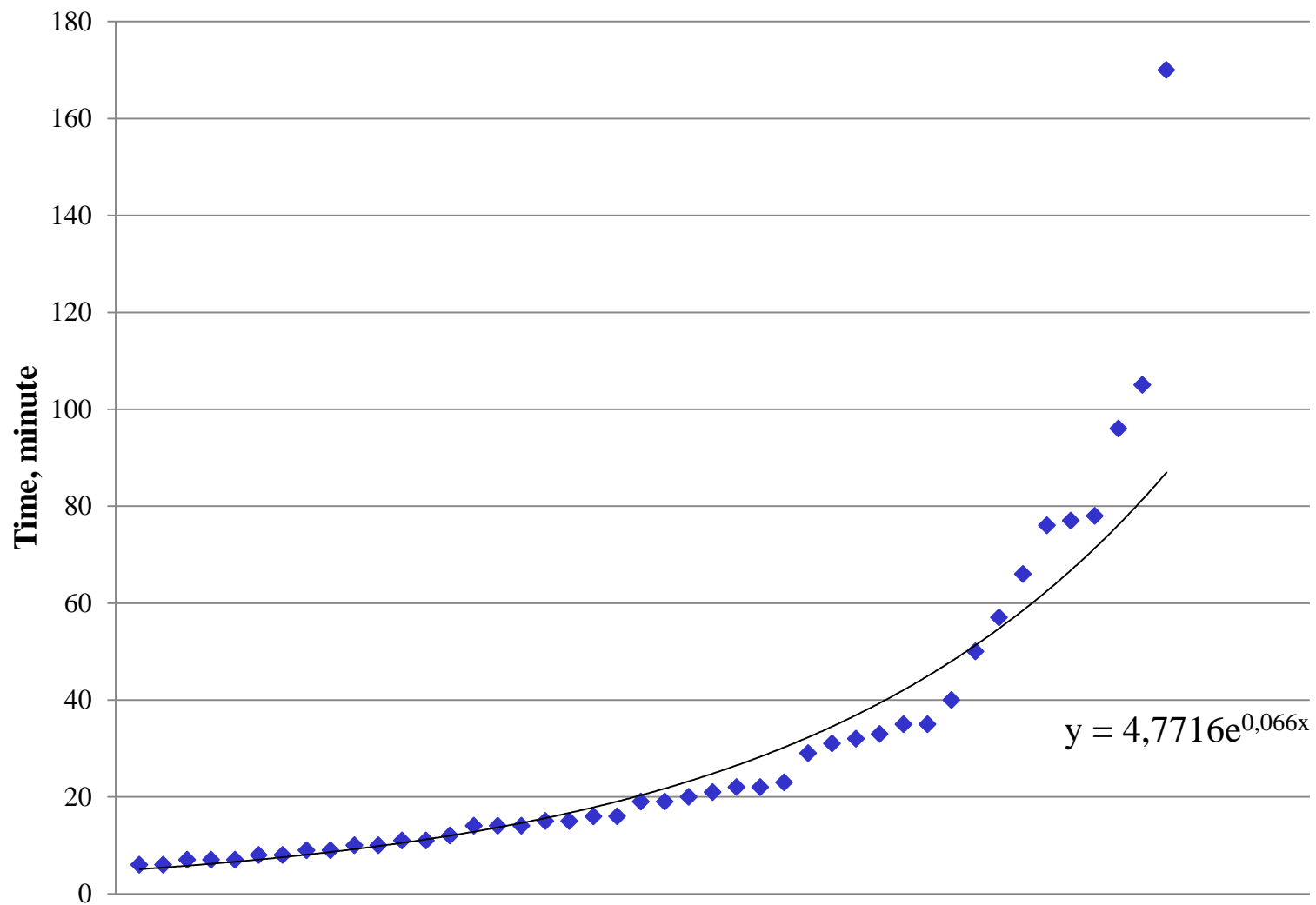
A concomitant natural phenomenon, such as ice, was noted only in 24 cases (55%), while the diameter of ice deposits on an ice machine is from 0 to 6 mm



The number of cases of ice rain in the Middle Urals by months



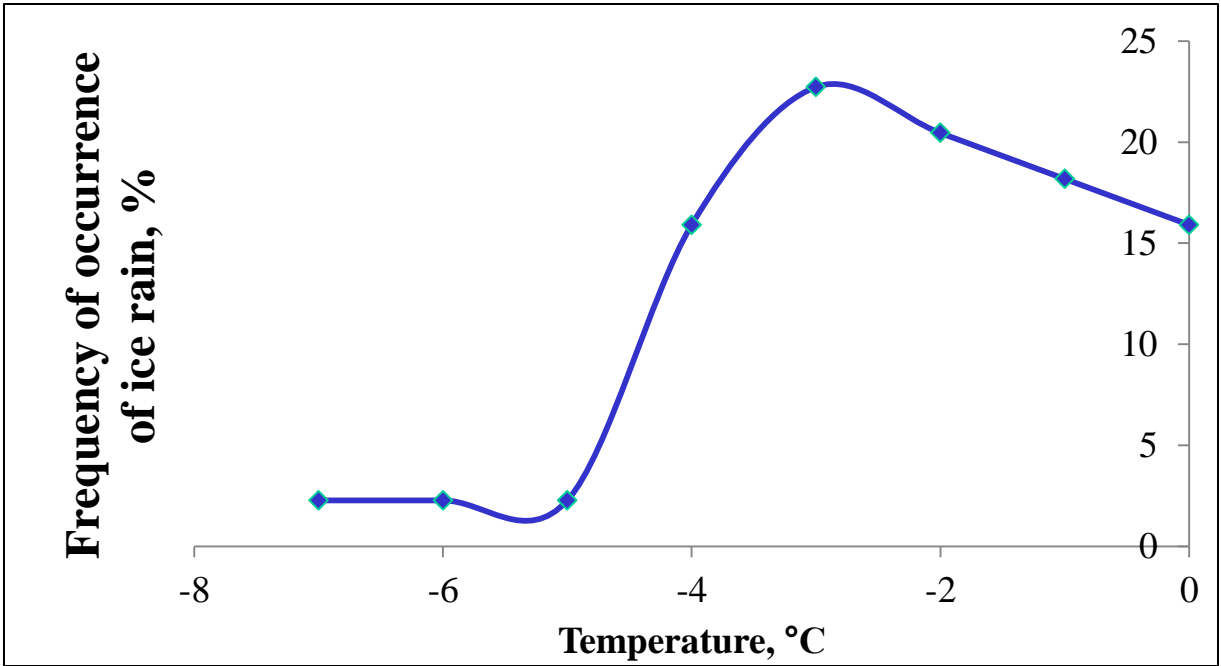
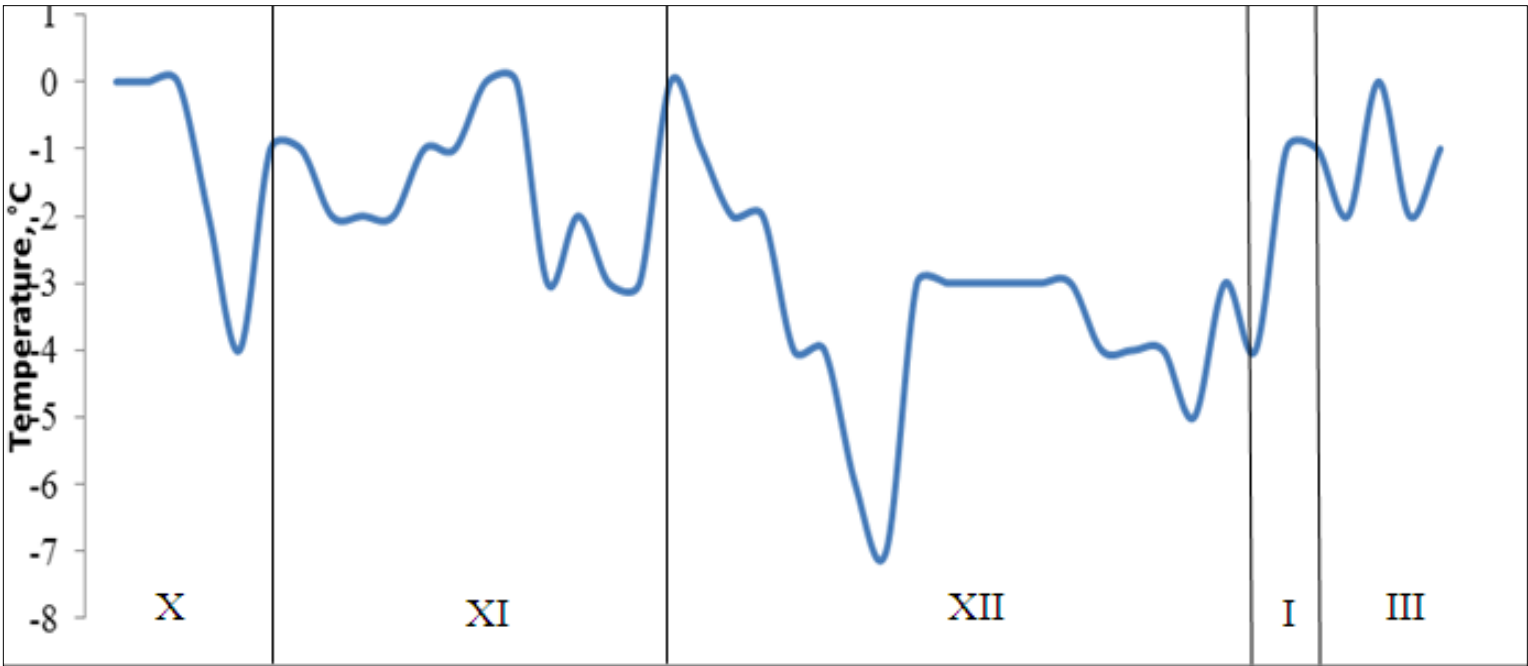
Duration of ice rains



Daily course of ice rains

Part of the day	Period, hour (local time)	Number of cases
Morning	from 5 to 9	9
Day	from 9 to 17	20
Evening	from 17 to 21	9
Night	from 21 to 5	6

Part of the daytime	Period, hour (local time)	Number of cases
First half of the day	from 9 to 13	12
Middle of a day	from 11 to 15	15
Afternoon	from 13 to 17	8



Synoptic classification of ice rain

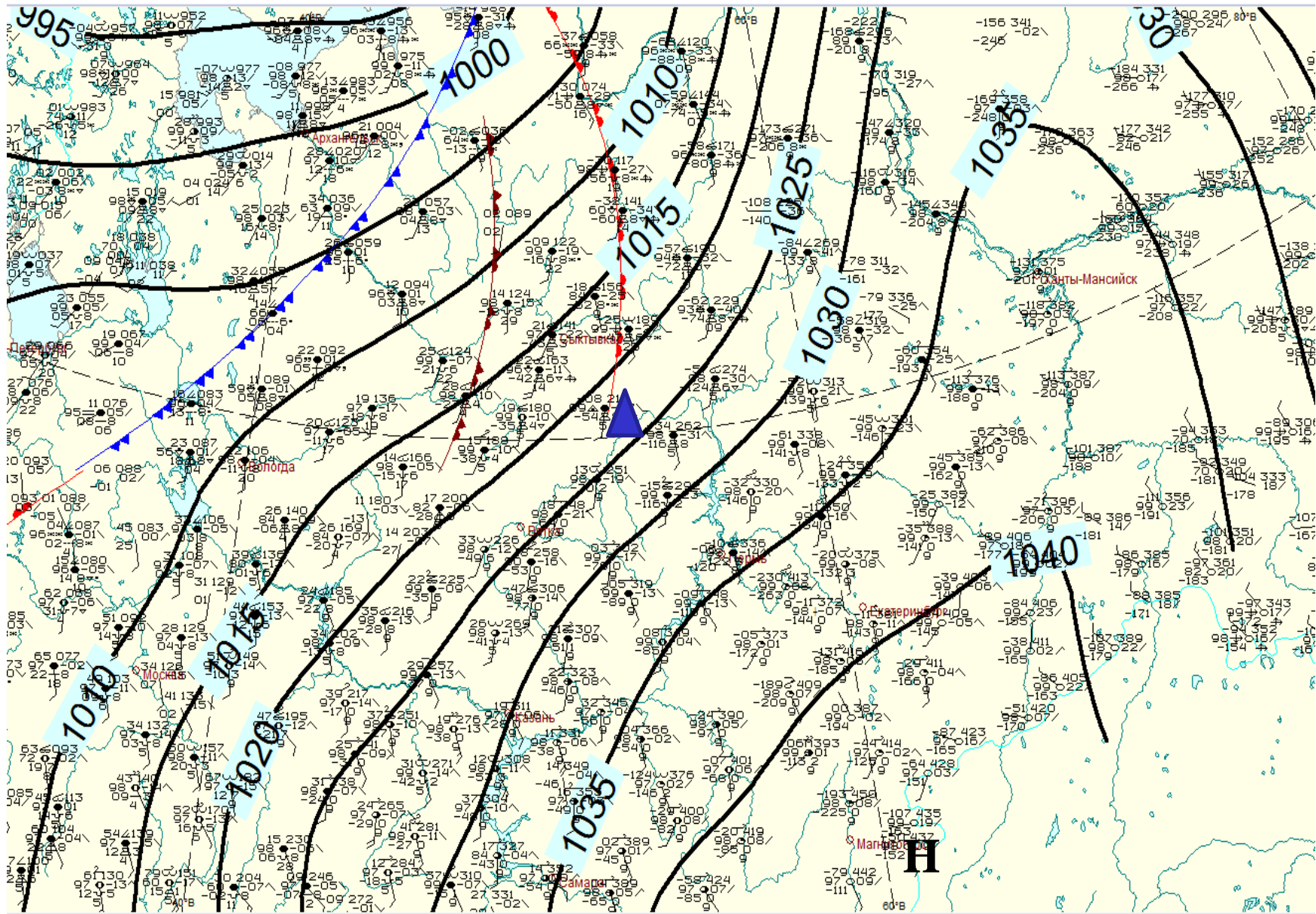
Frontal
process
(66%)

warm front

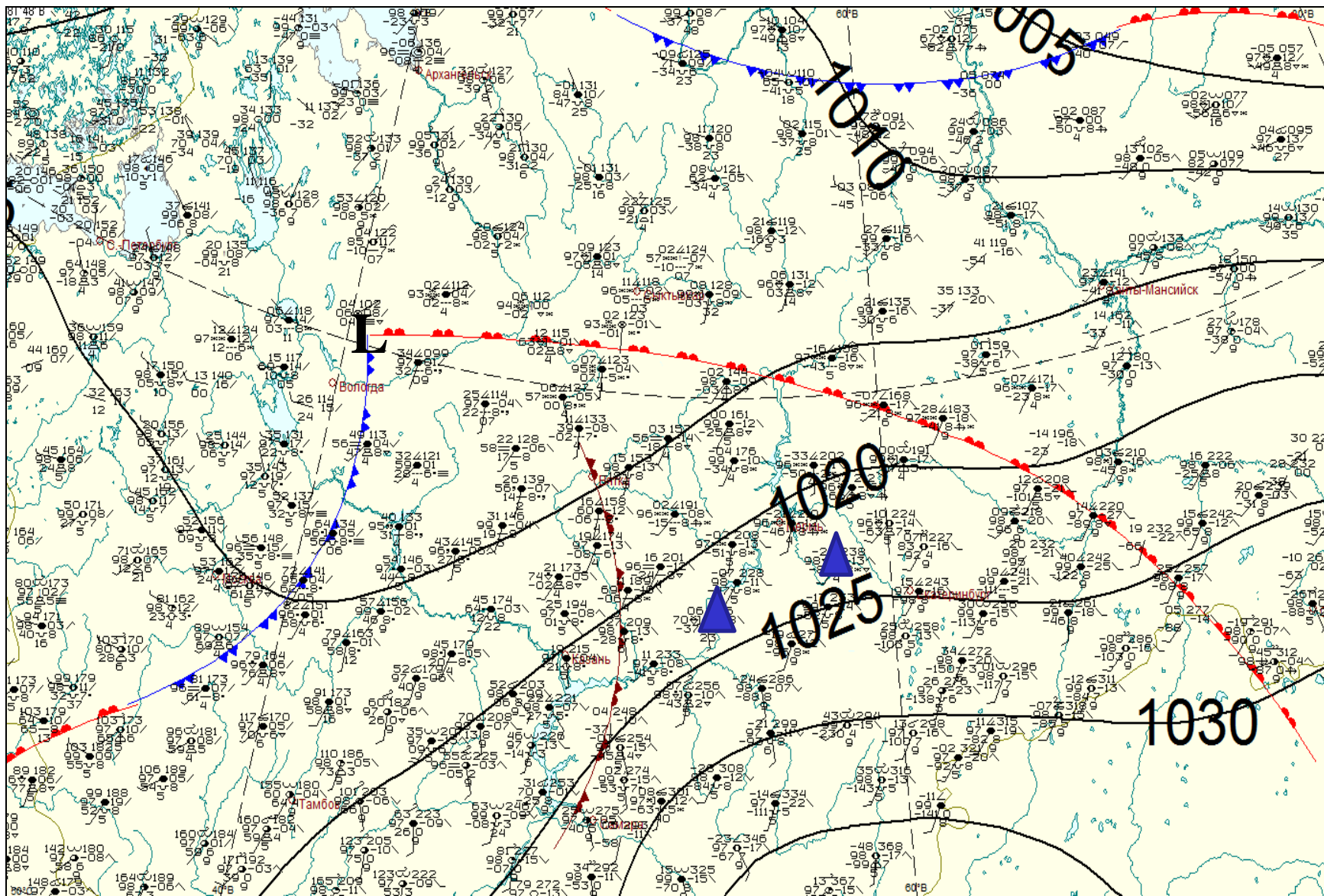
cold front

Intra-mass
process
(34%)

warm sector of
the cyclone



▲ Ice rain site

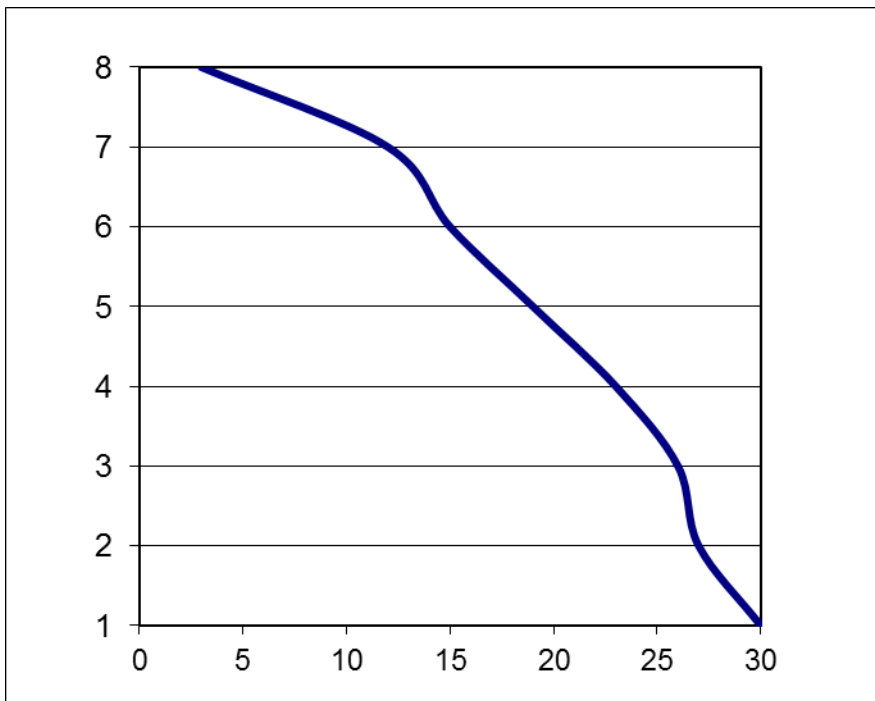


Ice rain site

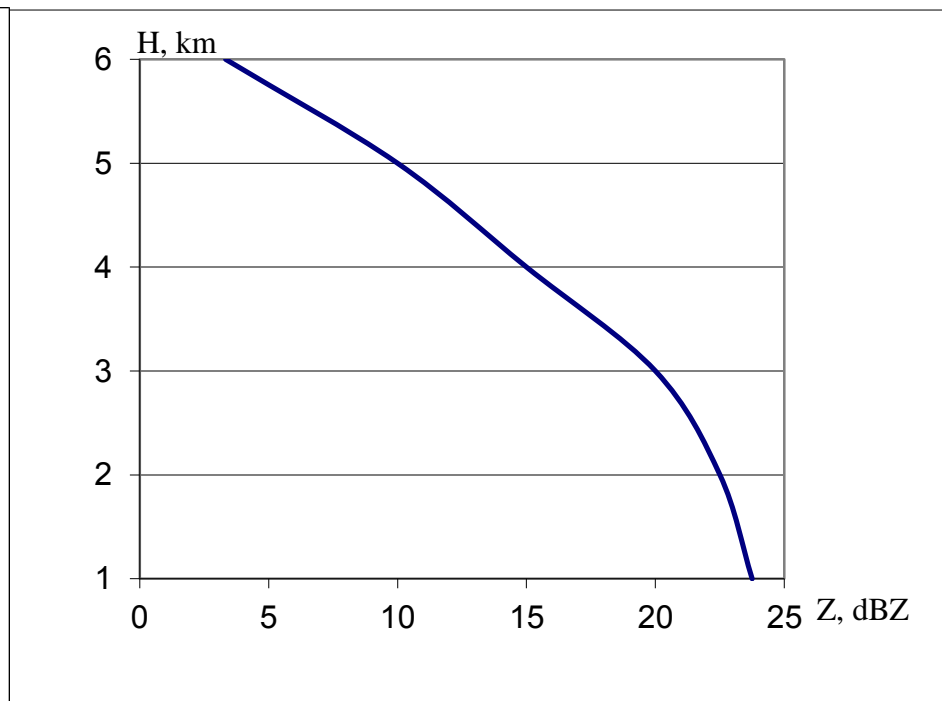
Distribution of meteorological parameters in the atmosphere with ice rain, freezing rain and in the absence of phenomena in the Middle Urals

Parameter	Ice rain			Freezing rain			No weather phenomena		
	average	minimal	maximum	average	minimal	maximum	average	minimal	maximum
T_s	-0,5	-12,3	7,4	-4,3	-20	0	-3,5	-20,9	4,6
Td_s	-4,1	-13,3	7,1	-5,4	-22	0	-5,9	-23,9	4,2
T_{850}	-0,9	-7,9	3,2	-5,8	-13	4	-2,1	-7,1	4
Td_{850}	-6,2	-28,6	3,2	-	-	-	-7	-25,3	4
H_{-10}	3494	2555	4000	2619	600	4400	2996	2050	3800
H_{cb}	769	-	1331	765	-	2250	615	-	1150
T_{cb}	-4	-12	5	-8,5	-25	-1	-6	-21	1
H_{tc}	1247	285	2018	1277	180	2650	1245	802	1800
T_{tc}	0,2	-7,9	6,2	-4,4	-13	4	-0,6	-7,1	4
ΔH	477	9	1298	510	9	1500	630	87	1425
Σd	8,9	0,3	41	3,9	1	19	7,3	0,4	22,5
H_{max}	1044	218	2231	1002	450	2200	781	350	1037
D_{max}	<u>246*</u>	<u>20*</u>	<u>325*</u>	<u>246</u>	<u>15</u>	<u>350</u>	<u>236</u>	<u>165</u>	<u>280</u>
V_{max}	19	5	30	17	6	35	15	8	27

The average profile of radar reflectivity of clouds for 00.00-01.50 UTC (a), 02.00-06.00 UTC (b) (2019.11.11)

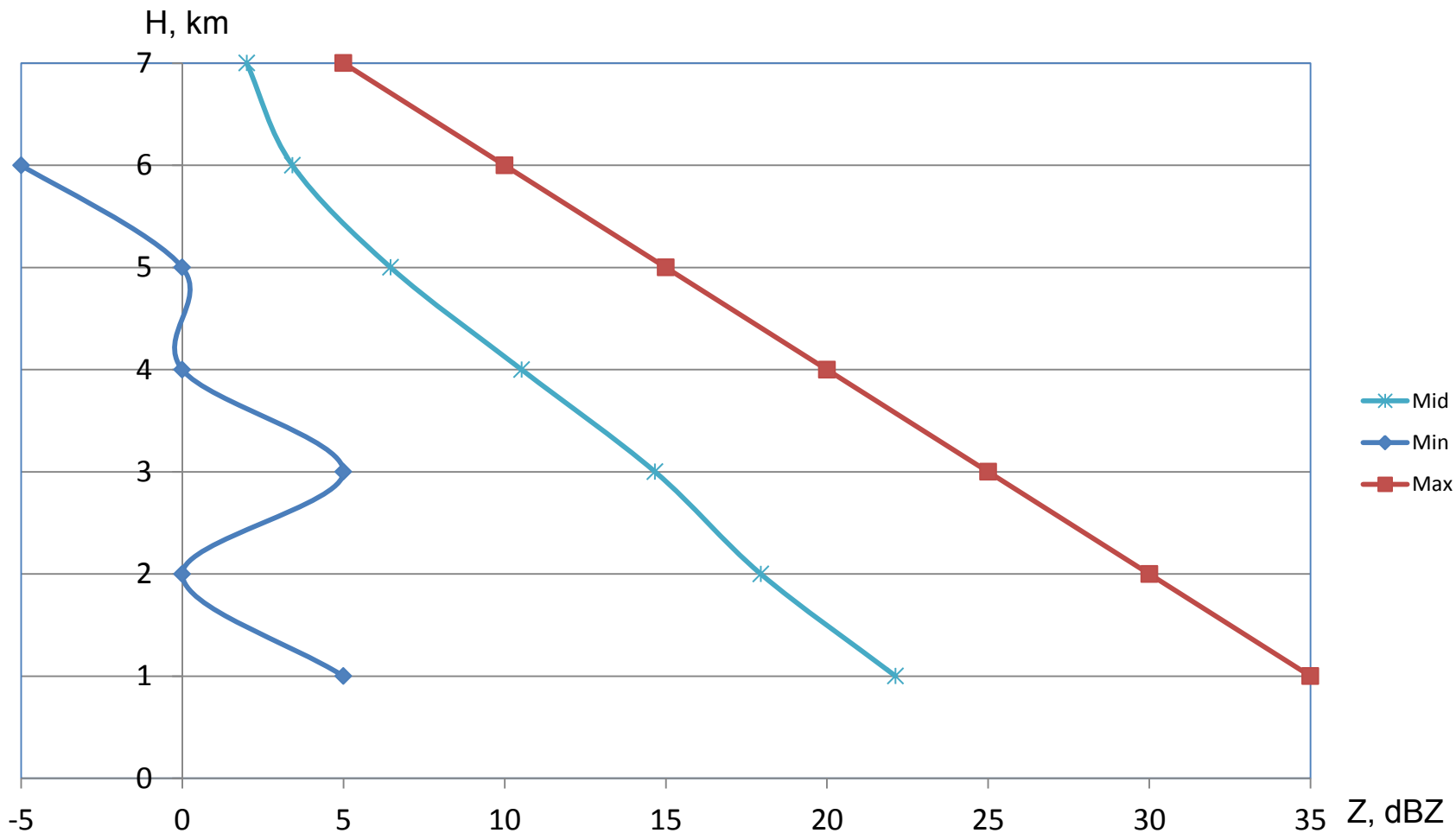


a

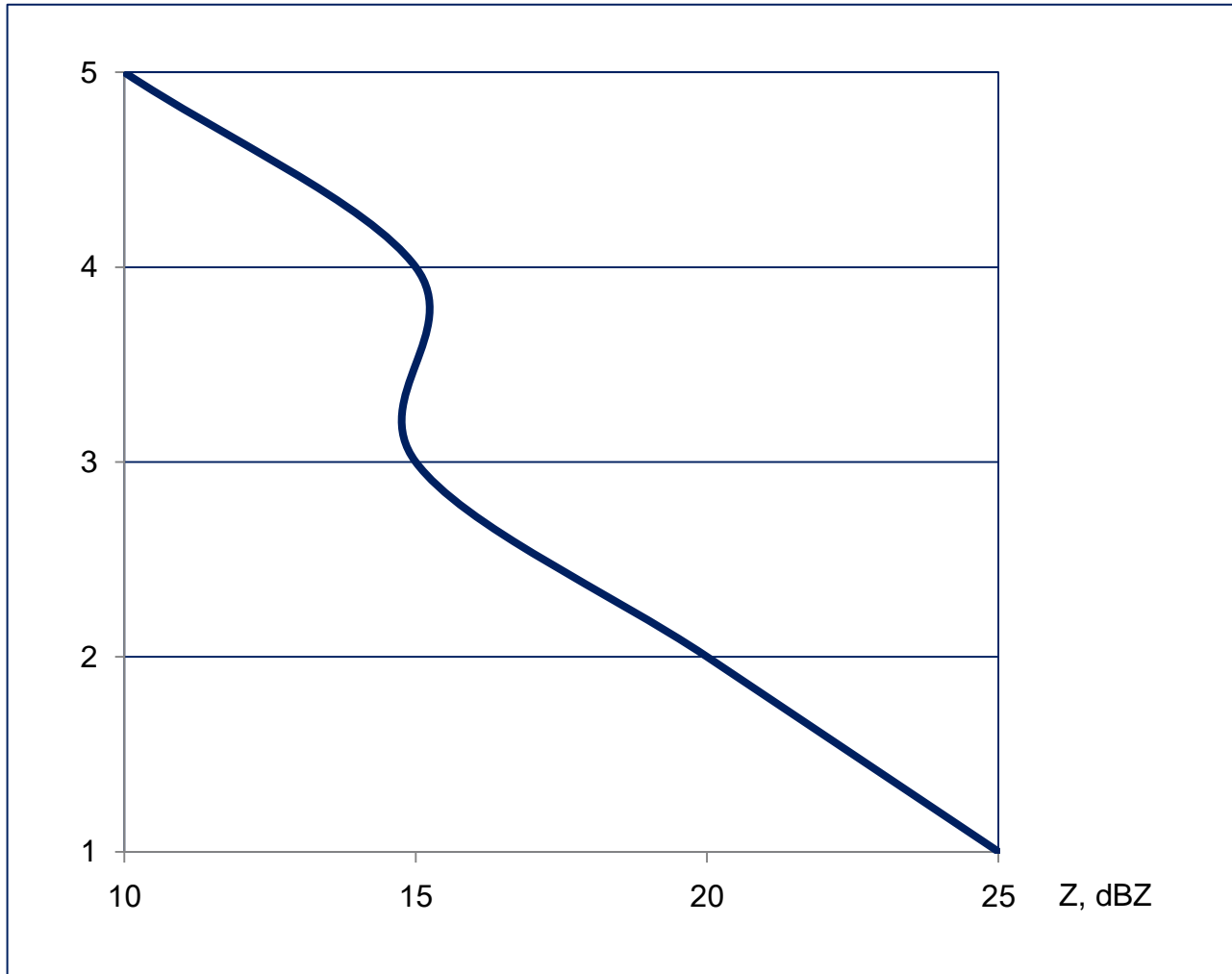


b

The average profile of radar reflectivity in the ice rain for 23-25 Dec 2019



The average profile of radar reflectivity of clouds (2020.03.08)



Conclusions

- ✓ Ice rain is local in nature, with the exception of December 24, 2019, when ice rain was noted at 8 meteorological stations located in the Perm and the Sverdlovsk region.
- ✓ Most of the ice rain events are due to the influence of a warm front.
- ✓ Each case of ice rain has its own characteristics of the process, despite the general physical conditions of formation.
- ✓ Ice and freezing rains fall from cloud cover with radar-core reflectivity corresponding to light showers and heavy and moderate overburdens (respectively, clouds and Cb and As-Ns cloud systems) of the warm period.



Thanks for your attention!

Evgenia Pischalnikova
sinoptik.perm@yandex.ru