ПРОВЕРЕНО
1951 г.
ИЮЛ 1939

Главная Геофизическая Обсерватория.

Серия популярных изданий по геофизике.

Шифр 551.57
В-17
Инв. № 19499

№ 1. *Приложение к журналу „Климат и погода".*

Проверено
19

Перистые облака, как признак предстоящей погоды.

А. Ф. Вангенгейм.

7396 БИБЛИОТЕКА ЛЕНИНГРАДСКОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

БИБЛИОТЕКА МОСКОВСКОГО Гидро-Метеорологическ. ИНСТИТУТА 20141

ЛЕНИНГРАД.
1925.

Напечатано по распоряжению Директора Гл. Геофиз. Обсерватории.

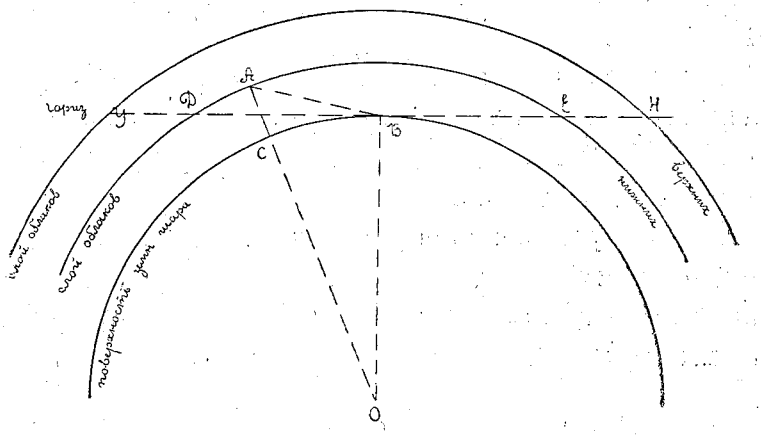
Ленинградский Гублит № 9487. 2000 экз. 3 л. А. 167 (ГГО).

Типогр. Гл. Геофиз. Обсерват. Вас. Остр., 23-я лин. 2.

Перистые облака, как предвестники предстоящей погоды.

А. Ф. Вангенгейм.

Свод, который образуют над нами облака, кажется нам тем шире, тем величественней, чем выше они находятся. Небо, покрытое низкими слоистыми или дождевыми облаками, кажется нам плоским, низким, давящим;



B = пункт наблюдения.
A = положение видимого облака.
OB = радиус земного шара.
AC = h = высота облака над поверхностью земли.

∠ GBA = β = угловая высота облака над горизонтом.
∠ BOA = α = угловое удаление облака от места наблюдений.
BC = линейное удаление облака по поверхности земли.

небо с изящными тончайшими, как кружево, перистыми облаками, производит на нас впечатление высокого, легкого, крутого свода.

В действительности так и должно быть. Чем выше облака, тем большую поверхность их до пересечения с горизонтом мы видим (дуга GH, см. рис.); чем

облака ближе к поверхности земли, тем меньше будет поверхность свода их, ограниченная снизу горизонтом (дуга DE там же).

Принимая, как первое приближение, шаровидность земли, и что облака различной высоты располагаются концентрическими шаровыми поверхностями, имеющими с землей общий центр, мы без труда можем вычислить, как велик должен быть свод для различных по высоте облаков. Так же легко мы можем для каждого облака, зная примерно его высоту над поверхностью земли, определить, как удален от нас тот пункт, в зените которого находится облако, видимое нами у самого горизонта или на той или иной высоте над горизонтом [1]).

При помощи простых и, конечно, очень приближенных вычислений можно составить помещенную на стр. 5 таблицу, которая дает линейное удаление облака от места наблюдений.

Если научиться определять число градусов при помощи наших пальцев или ладони, коробки спичек, карандаша и пр. на расстоянии вытянутой руки [2]), то мы будем в состоянии быстро с точностью до

---

[1]) Если h и β даны, то величину α можно найти по формуле $\frac{\mathrm{Sin}\ (180^\circ - (90^\circ + \beta) - \alpha)}{\mathrm{Sin}\ (90^\circ + \beta)} = \frac{R}{R + h}$, где R = радиус земли, h = высота облака над поверхностью земли, β = угловая высота над горизонтом наблюдаемого облака, α = удаление от места наблюдения, в градусах широты того места, в зените которого находится наблюдаемое облако.

Если, для простоты, мы перечислим градусные значения α в километры, принимая 1° = 111 километрам, то получим непосредственные величины удаления интересующего нас места по поверхности земли.

[2]) Способ, применяемый уже давно, особенно в военном деле, при быстром измерении угловых расстояний.

Определить цену пальцев и пр. в градусах можно таким образом: приготовить бумажную ленту с нанесенными на ней делениями, примерно по 3—5 сант. каждое, числом до 30; поставить ее на ребро таким образом, чтобы она расположилась по дуге круга с радиусом, равным

1/2 градуса, а при навыке и точнее, без помощи какого бы то ни было угломерного прибора, определять в градусах высоту облака над горизонтом и, зная по виду облака высоту его в клм. над поверхностью земли, быстро в таблице находить соответствующие удаления.

Вид облака.	Слоистое	Кучевое и основание грозового.	Слоисто-кучевое и дождев.	Высоко кучевое.	Высоко-слоистое.	Высоко-кучевое.	Перисто-кучевое.	Перисто-слоистое.	Перистое	Перистое	Перистое	Высота облака над горизонт. в градусах.
Обозначен. облака.	St	Cu, CuNi	StCu, Ni	ACu	ASt	ACu	CiCu	CiSt	Ci	Ci	Ci	
Средн. высота облака над землею в метрах.	1000	1400	2000	2800	3000	5600	6500	8000	9000	10000	12000	
Удаление в километрах.	114	136	162	194	199	271	292	320	341	362	393	0
	22	30	43	60	73	110	124	147	162	177	203	2 1/2
	13	17	24	34	35	64	71	86	91	107	125	5
	5	8	12	17	18	32	37	45	47	56	67	10
		5	7	12	12	21	24	30	31	37	45	15
				7	8	16	18	22	23	28	32	20
						12	14	17	18	22	26	25
						11	12	14	15	18	20	30

57 нанесенным делениям, т. е. с радиусом 171 сант. при делении в 3 и с радиусом 185 при делении в 5 сант.; поместить глаз в центре этого круга и, смотря на ленту и проектируя на нее или отдельный палец, или ладонь, или расставленные пальцы руки, или коробку спичек и пр. на вытянутой руке против себя, определить, сколько делений ленты закрывает каждый из этих предметов. Число делений и составит цену в градусах.

Необходимо только привыкнуть держать руку как раз против себя в одном и том же положении, чтобы палец или расставленные пальцы руки или к.-н. предмет были всегда на одном и том же расстоянии от нашего глаза.

Обычно ширина большого пальца правой руки в месте среднего сгиба равна $2^1/_2°$, ширина ладони=11°, рука с расставленными пальцами от конца большого пальца до конца мизинца закрывают 23° (радиус малого круга около солнца или луны).

И наблюдатель, находясь в одном месте, если он знает значение каждого вида облака, может ясно представлять себе характер погоды в удаленных от него пунктах. Он может следить с одного места и наносить на карту пути отдельных туч [1]), градовых полос, наблюдать постепенное приближение к нему грозового облака и предвидеть, захватит ли дождь место наблюдения или нет.

Таблица, приведенная нами, ясно говорит, что при наиболее благоприятных условиях, т. е. при отсутствии низких облаков и при наличии наиболее высоких перистых, наблюдатель расширяет свой кругозор почти на 400 килом. в каждом направлении, т. е. одновременно может наблюдать погоду на поверхности земного шара с диаметром 800 килом., а м. б. даже и более. Наблюдатель, сидя где-нибудь в Вышнем Волочке, при этих условиях мог бы смело говорить одновременно о погоде Ленинграда и Москвы и даже за Москвой верст на 100. Кругозор Московского наблюдателя обнимал бы Нижний Новгород, Козлов, Великие Луки, а ленинградец мог бы судить о погоде в Дерпте и северном Повенце.

Таблица, приведенная выше, сама о себе говорит, что ее части совершенно неравноценны. Насколько невелики разности, а потому малы и возможные ошибки для больших высот облака над горизонтом, настолько же могут быть велики ошибки при высоте облака в 0°, т. е. при наибольших удалениях облака от нас. Кроме того,

---

[1]) Пути туч и облаков, нанесенные таким образом, представят истинные проекции путей на поверхность земли без каких бы то ни было ошибок вследствие перспективы, обычно искажающей впечатление о направлении движения облаков. Надо, ведь, помнить, что когда облака находятся у горизонта, то нам вследствие перспективы всегда кажется, что они движутся вдоль него. Конечно, подобное нанесение путей — в пределах точности самой таблицы.

большею частью у самого горизонта трудно различить формы облаков.

Конечно, мы должны иметь это в виду. Но тем не менее в некоторых случаях даже и крайние удаления (более 300 килом.) могут говорить нам о погоде совершенно безошибочно. Так, если мы видим ясное, прозрачное небо до самого горизонта, то можем с уверенностью говорить, что хорошая погода занимает пространство с диаметром не менее 800 килом., и что даже кучевых облаков или облаков, могущих дать случайные, грозового типа, осадки, нет на пространстве по крайней мере 250 километров.

Затем, если мы у самого горизонта видим признаки перистых облаков, то можем быть убежденными, что облака эти находятся над местом, которое от нас удалено до 300 килом. Если эти перистые облака означают приближение к нам циклона [1]), а циклон движется в среднем со скоростью 28 верст в час, то с большой вероятностью мы можем считать себя гарантированными от плохой (циклонической) погоды по крайней мере на 10—11 часов.

Появление перистых облаков у горизонта при ясной погоде—это случаи перехода от устойчивой ясной погоды к ненастью. Надо отметить, что эти случаи особенно интересны и наиболее важны для практических целей. И в этом отношении наблюдения у самого горизонта имеют особую ценность [2]).

Если туманность у горизонта не всегда позволяет судить о чистоте небосклона у самого горизонта, то

---

[1]) Такое состояние атмосферы которое, характеризуется, вообще говоря, пасмурным небом, осадками, сильными ветрами, потеплением зимой и похолоданием летом.

[2]) Чтобы не принять туман у горизонта ошибочно за перистое облако, надо обращать внимание на ясность самого горизонта. Если последний сам по себе ясен,—это указывает, что у горизонта не туман, а скорее облако.

при заходе солнца эти неудобства почти исчезают. Лучи солнца, пронизывающие всю толщу атмосферы в горизонтальном для нас направлении и приносящие нам вести о состоянии всех слоев атмосферы, дают возможность прекрасно проанализировать состояние последней.

Вот почему многие народные приметы о погоде связаны с заходом или восходом солнца, вот почему и наблюдения над заходом солнца значительно облегчают предсказания погоды на ближайшие сутки и повышают процент удачности предсказания.

Наблюдения и над облаками и над заходом и восходом солнца значительно расширяют кругозор наблюдателя, позволяя ему непосредственно по виду неба оценивать состояние погоды на большом расстоянии.

Но этим дело не ограничивается.

Замеченное нами у горизонта какое-нибудь перистое облако может принадлежать некоторой барической системе: циклону, антициклону [1]) и др.

Если облако оказалось бы циклонического происхождения, то, как следует из строения циклона, оно [2]) должно находиться в передней части циклонической системы и в значительном удалении как от ее центра, так и от области осадков; нередко от последней на расстоянии около 500 килом. Следовательно, если Ci [3]) появилось на нашем горизонте на расстоянии 300 килом., то дождевая полоса циклона удалена от нас на 800 килом.; а для прохождения этого расстояния циклону потребуется

---

[1]) Состояние атмосферы, противоположное циклону и характеризующееся, вообще говоря, ясным небом, слабыми ветрами, летом жарой и морозами зимой.

[2]) Собственно, его передние окраины.

[3]) В дальнейшем термины „перистое облако“, „перисто-слоистое“, „перисто-кучевое“ и „высоко-слоистое“ мы будем заменять международными обозначениями, соответственно: „Ci“ (циррус), „CiSt“ (цирро-стратус), „CiCu“ (цирро-кумулус) и „ASt“ (альто-стратус).

в среднем около 28 часов, скажем около суток; т. о. появление у горизонта Ci предвещало бы ухудшение погоды, не раньше чем через сутки.

Но это только начало области осадков в циклоне. В общих чертах мы знаем распределение погоды во всем циклоне, и потому мы можем идти дальше и предполагать определенный характер погоды и далее суток, приблизительно на 2—3 ближайших дня.

И если бы мы могли по внешнему виду показавшегося вдали облака (даже и не у самого горизонта, а выше, на такой высоте, чтобы могли хорошенько рассмотреть его), точно установить, какой барической системе принадлежит наблюдаемое облако, то мы были бы в состоянии с большей или меньшей вероятностью предсказывать погоду на ближайшие дни.

Вся удача зависела бы, главным образом, от уменья читать предстоящую погоду по внешним признакам облака. Это труднейшая, еще не вполне разрешенная задача, но задача давно привлекавшая внимание очень многих метеорологов.

Мы не будем останавливаться на всевозможных попытках разрешения этой задачи. Пройдем также мимо подробной классификации Ci по их внешнему виду, классификации, твердо не установленной и вызывающей много возражений. Мы попытаемся установить только те основные положения, которые в достаточной мере оправдали себя на практике и могут любым наблюдателем быть использованы, как исходные положения при наблюдении над Ci и при составлении предположений о предстоящей погоде.

Ci—самые высокие из наблюдаемых нами облаков [1]),

[1]) Не следует Ci и CiSt смешивать с ASt, значительно более низкими облаками. Для отличия их необходимо иметь в виду следующее: 1) Ci имеют более разнообразные, иногда причудливые формы, ASt всегда более простой формы в виде отдельных сплошных пятен; 2) круги около соли-

(кроме „серебристых“, светящихся ночью), всегда при солнечном свете белые, без малейших теней, состоят из ледяных кристаллов и имеют самые различные формы, наблюдаемые нами в виде тонких полупрозрачных полос, в виде перьев птицы, завитков, „конских“ и „кошачьих“ хвостов, узловатых четок, мазков кистью, языков пламени, тонкой сетки; иногда они напоминают своей формой дерево, веер, горный хребет, как его изображают на географических картах, иногда они перерезают весь небосклон длинными полосами, сходящимися в какой-нибудь точке горизонта (т. наз. точке радиации), то образуют тонкую сплошную пелену (CiSt) или принимают узловатое строение, переходящее далее в мелкий „барашек“ с шаровидным строением отдельных частей (CiCu), но во всех случаях они остаются белыми без теней.

Все эти формы перистых облаков могут располагаться относительно друг друга различно.

Мы наблюдаем или отдельные, разрозненные куски Ci [1]), разбросанные по всему небосклону, или же облака кажутся связанными с местом особого скопления Ci у горизонта, кажутся как бы исходящими из этого места (так наз. „база“).

Для нас особое значение имеет наличие такой базы, как один из признаков приближающегося циклона и, как его следствия, ненастья.

Мы должны сказать, что наличие базы Ci не является вполне достаточным признаком приближения циклона,

---

ца и луны с радиусом в 23° и 46° образуются только при Ci и их разновидностях (CiSt), венцы же около светил, с радиусом до 10° и большею частью окрашенные, бывают при более низких облаках и, в частности, при ASt; 3) при заходе солнца из двух слоев Ci и ASt первые попадают в тень значительно позже (при восходе обратно); 4) ASt часто принимают сероватую или желтоватую окраску.

[1]) Лучше всего наблюдать Ci через желтое или красное стекло или через дымчатые очки.

но оно—условие необходимое. Практика определенно установила, что если непосредственно за Ci следует циклон, то у них всегда наблюдается база.

Это—первое положение, которое мы должны принять в основу предсказания приближающегося ненастья.

Рассматривая Ci на всем небе, мы можем наблюдать в определенный момент или однообразие форм их или, наоборот, большее или меньшее разнообразие.

В качестве второго положения мы должны установить, что чем больше разнообразие форм, особенно если на ряду с обыкновенными Ci встречаются и CiSt и CiCu и, в частности, волнистые формы последних, тем, вообще говоря, более вероятно приближение ненастья.

Мы добавляем: „вообще говоря", т. к. и этот признак не является самодовлеющим, а имеет тем большее значение, чем больше согласуются его указания с указаниями по другим признакам.

Если мы будем внимательно следить за одним и тем же облаком в течение более или менее значительного промежутка времени, то можем обнаружить или быструю и интенсивную изменчивость вида облака или увидим как бы застывшее в своей форме облако, целыми часами сохраняющее один и тот же вид.

Изменения могут происходить различные: или отдельные куски Ci расплываются, превращаясь в ровную пелену CiSt, или из отдельных облаков в виде горного хребта, мазка кистью, завитка начинают истекать в стороны тонкие струйки, захватывающие все большую и большую часть небосклона (так наз. „растекание Ci"), или на чистом небе появляются отдельные растущие клочки Ci, или в отдельных местах слоя Ci образовываются как бы узлы, Ci постепенно переходит

в CiCu, появляются ряды волн таких облаков (т. наз. „волнистые"), или, наконец, над отдельными перистыми облаками появляются как бы покровы, по внешнему виду явно не перистые, а напоминающие скорее как бы шапки из высококучевых и другого вида облаков, как назвал их А. Д. Воскресенский, „паровые" покровы.

Все это—процессы сгущения слоя Ci или процессы опускания их.

Вместе с тем среди изменений Ci мы можем заметить обратный процесс,—т. наз. „таяние" их, когда облако постепенно уменьшается, „тает" и иногда совершенно исчезает на фоне голубого неба.

Оставляя пока в стороне последнее, т. е. случаи таяния, мы должны сказать, что изменения в состоянии Ci относятся к признакам ненастья, тогда как замершая, застывшая форма облака скорее говорит о хорошей, устойчивой погоде.

Чем быстрее и интенсивнее происходят изменения, тем скорее и бо́льшее наступает ненастье.

Чем устойчивей, чем более застывшей является форма Ci, тем вероятнее наступление хорошей, ясной погоды.

Это—третье положение, которое мы должны иметь в виду, помня, что этот признак тоже недостаточный, если он наблюдается один без других.

Но недостаточно отметить характер изменения облака в какой нибудь срок. Часто сравнительно значительные изменения в форме Ci среди дня—к вечеру заменяются таянием их. Частично или совершенно облако к ночи исчезает. Обнаруживается как бы правильный суточный ход.

Одно уже наличие подобного явления указывает, что с ожидаемой циклонической системой происходит что-то ненормальное. Или вместо сильно развитого

циклона приблизится циклоническая область с несколькими неглубокими центрами, или самый циклон окажется значительно ослабленным, или произошла задержка в его поступательном движении, или же все прохождение его проявится только в кратковременном увеличении облачности.

Чем яснее выражен суточный ход Ci, тем менее вероятно близкое ненастье.

Но таяние Ci может происходить и независимо от суточного хода. Если оно сопровождается появлением или увеличением слоя ASt при общем увеличении облачности, то такое таяние скорее говорит об ухудшении погоды. Если же таяние своим результатом имеет очищение небосклона утром или днем, то оно является скорее признаком продолжения хорошей погоды.

Правда, бывают особые случаи, представляющие исключение, но о них мы скажем ниже.

Значение суточного хода мы должны считать четвертым положением.

Остается сказать еще о движении облаков, которое играет очень большую роль в деле предвидения погоды.

Хессельберг на основании значительного материала по наблюдениям над Ci приходит к определенному заключению, что циклоны (по его данным также и антициклоны) движутся в том же направлении, в каком движутся Ci.

Сопоставление скорости движения циклонов и Ci приводит того же автора к выводу, что Ci движутся вообще быстрее соответствующих циклонов, и что разница в скоростях тем больше, чем глубже циклон, что она при усилении циклона больше, чем при его ослаблении.

В громаднейшем числе случаев Ci движутся со стороны западной половины горизонта, сравнительно редко

с восточной половины, а с румбов ВСВ, В и ВЮВ только в исключительных случаях. Напр. наблюдения в Сараево дают 87% для западной половины, 13% для восточной и только 2% всех зарегистрированных случаев передвижения Ci—для указанных трех восточных румбов.

Вполне естественно, что в большинстве случаев мы будем иметь дело с движением Ci с западной стороны, откуда приходит к нам и большинство циклонов.

Наблюдения определенно устанавливают, что чем быстрее движение Ci со стороны западной половины горизонта, тем скорее и вероятнее наступление ненастья. Почти стоящие на месте Ci ничего определенного о приближении циклона нам не говорят.

Что касается движения Ci с востока, то насколько редки эти случаи, настолько же верными признаками хорошей погоды они служат.

В общем, несомненно, и пятый наш фактор—движение—является относительным признаком, тем более верным, чем больше согласуется с другими.

Очень часто все небо кажется перепоясанным длинными полосами Ci, как будто сходящимися где то в одной точке горизонта (радиация Ci).

Полосы эти могут состоять из различных форм облаков: или это тонкие спокойные, полупрозрачные ровные полосы, или же это ряд облаков в виде перьев, султанов; иногда даже рядом со спокойными ровными полосами расположены другие, в виде языков пламени, хребтов с быстрой деформацией.

Очень часто такие полосы бывают связаны с циклоном, особенно с так наз. частными циклонами [1]); положением точки кажущегося пересечения (точки радиации) они указывают на направление, в котором должен ле-

[1]) Небольшой циклон, обегающий другой—больший циклон.

жать центр циклона; если они сходятся в двух диаметрально противоположных точках горизонта, то на центр депрессии они указывают тем концом, где замечается бо́льшее скопление Ci.

Однако этим полосам Ci, как признаку ненастья, доверяться можно только тогда, когда при их наличии соблюдаются все те условия, о которых говорилось выше по отношению ко всем другим формам Ci.

Напомним эти условия или те элементы, которые надо иметь в виду при наблюдении над Ci и предсказании по ним погоды: 1) наличие базы, 2) степень разнообразия форм в определенный момент (особенно CiSt и CiCu), 3) степень и характер изменчивости форм, 4) суточный ход Ci, 5) движение Ci (направление и скорость).

Ясно, что для того, чтобы осветить состояние облачного покрова со всех сторон, нельзя ограничиваться мимолетными наблюдениями. Даже наблюдения в течение часа-двух недостаточны, так как они не позволят сделать заключение о суточном ходе.

Вот почему необходимо принять в качестве основного положения также и следующее: только систематические и, по возможности, непрерывные наблюдения над Ci в течение всего дня дадут достаточные данные для определения характера предстоящей погоды.

Всякое же заключение по мимолетным наблюдениям должно считаться необоснованным.

Когда признаки приближающегося циклона в виде Ci обнаруживаются в просветах между низкими облаками, что имеет место, когда за одним циклоном сейчас же проходит другой, тогда непрерывная слежка за Ci необходима особенно, чтобы по ряду отдельных коротких наблюдений выяснить общую картину. Впрочем здесь приходит на помощь особенность циклонов,

следующих по проложенному другим циклоном пути, чего мы коснемся в дальнейшем изложении.

Насколько внимательно и подробно надо наблюдать за Ci, чтобы придти к правильному заключению, может иллюстрировать пример с так наз. „хребтовидным" облаком, полной копией горного хребта, как его изображают на географических картах, с осью хребта, от которой в обе стороны отходят скаты, отроги более крутые с одной и более отлогие с другой стороны.

Такое облако, одинокое при замершей форме, при медленном движении, особенно с востока, без связи с базой Ci и тем более с таянием к вечеру—служит надежным признаком хорошей устойчивой погоды; подобное же хребтовидное облако с растекающимися в разные стороны или в одну белыми тонкими струйками, если это растекание не компенсируется таянием к вечеру, облако, находящееся на небе одновременно с другими видами Ci, при наличии где-нибудь у горизонта базы Ci, при быстром движении с запада,—определенно говорит о приближающемся ненастье.

В данном случае мы имеем совершенно противоположные комбинации разобранных элементов, но все признаки оба раза говорят вполне согласно. У нас, поэтому, есть полное основание с большой уверенностью ожидать совершенно определенной погоды.

Но, конечно, кроме этих крайних случаев, встречается масса других, когда не все признаки говорят одно и то же, и когда мы, поэтому, или делаем вывод не с такой уверенностью или же заключаем о нерезко выраженном характере погоды в ближайшие дни, когда она ожидается ни типичной циклонной, ни типичной для антициклона.

Необходимо отметить для этих случаев относительную ценность различных признаков, чтобы знать, ка-

кому из них отдавать предпочтение в случае, когда они друг другу противоречат, или какой вывод можно сделать по наблюдению одного признака при отсутствии остальных.

Начнем с базы Ci.

Наличие базы Ci само по себе говорит об ухудшении погоды. Бывают случаи, как увидим далее, когда база проходит мимо места наблюдения, и когда ухудшение погоды захватывает место вдали от наблюдательного пункта, а не самый пункт. Бывают случаи, о которых также будет речь впереди, когда ухудшение погоды проявится только в увеличении облачности без осадков и без сильного ветра. Но база Ci почти всегда связана с тем или иным ухудшением погоды в том или ином месте не в особенно большом удалении от наблюдателя, месте, положение которого мы при помощи приведенной выше таблицы можем приблизительно определить.

Совершенно иное значение имеет второй признак—разнообразие форм Ci. При интенсивном изменении форм и при базе этот признак, особенно при наличии CiSt и CiCu, как приходилось упоминать раньше,—хорошее подспорье при предсказании надвигающегося циклона. Если же наблюдается разнообразие часто очень причудливых форм исключительно Ci, если при этом формы эти—замершие, то само по себе разнообразие совершенно не указывает на ухудшение погоды, а скорее в случае предшествовавшей хорошей погоды говорит о продолжении того же характера ее.

Только наличие CiSt и CiCu среди разнообразных форм Ci должно усилить наше внимание, т. к. такое сочетание указывает на некоторую возможность перемены погоды в дальнейшем, если явятся после признаки, подтверждающие приближение циклона.

7396 БИБЛИОТЕКА ЛЕНИНГРАДСКОГО

Изменения в форме Ci, особенно переход в CiSt и CiCu, даже без базы говорят о вероятности появления через некоторый промежуток времени и базы Ci, а за нею и циклона. Но такое значение изменения имеют без суточного хода. Наоборот, правильный суточный ход, т. е. появление Ci с утра и исчезновение их к вечеру, без базы Ci ясно указывает на продолжающуюся хорошую погоду.

Устойчивые формы облаков часто наблюдаются при наличии базы и при быстром движении их с западной половины горизонта. Конечно, в таком случае устойчивость совершенно не предвещает хорошую погоду, а говорит только о некоторой пассивности проходящего циклона или о его очень быстром прохождении через место наблюдения.

Что касается движения облаков, направления и скорости его, то самостоятельно этот признак имеет значение при своих крайних положениях: необычайно быстрое продвижение Ci с запада и близких к нему румбов независимо от базы и др. признаков предупреждает нас о возможном приближении циклона; почти неподвижное облако при непременном условии, что в нем не происходит резких изменений формы, говорит о продолжении хорошей погоды. Движение Ci с востока большею частью сопровождается неизменностью формы облака и обещает хорошую погоду.

Бывают случаи, когда и медленное продвижение Ci с запада определенно говорит о предстоящем циклоне, указывая в то же время и на характер последнего.

Это—случаи, когда в самих Ci происходят очень сильные видоизменения, когда в течение короткого промежутка времени облако изменяется до неузнаваемости, происходит растекание отдельных облаков, сгущение перистого покрова, на глазах наблюдателя про-

исходит образование CiCu. В данном случае с большой уверенностью можно ожидать медленно двигающегося или почти стационарного циклона.

Пользуясь указанными основными положениями и зная относительную ценность признаков, устанавливаемых этими положениями, можно в большинстве случаев правильно ориентироваться в отношении погоды на ближайшее время.

Но есть некоторые комбинации нескольких из этих признаков, которые настолько характерны, что по какому-нибудь одному признаку можно уловить характер всей комбинации и тем самым упростить дело предсказания погоды.

Так, некоторые формы облаков, очень характерные по своему внешнему виду, всегда бывают связаны с базой, хотя бы временно такая база для нас и не была видна, формы, которым присуще движение только с западной половины горизонта, и которые в громаднейшем числе случаев предвещают приближение циклона.

К таким формам относятся „три главных формы вида перистых циклонных облаков, переходящих в CiSt, почти математически верных предсказателей погоды...“,—как говорит А. Д. Воскресенский в своей статье „Классификация перистых облаков“,—древовидное, вееровидное и пеленовидное.

Когда из-за горизонта выдвигается как бы крона дерева с отходящими в стороны и несколько отогнутыми в виде небольших дуг ветвями, напоминающими отчасти языки пламени, крона, которая переходит внизу не в ствол, а во все расширяющуюся базу Ci, то перед нами оказывается древовидное перистое облако, неизменно связанное со следующей за ним базой.

Вееровидное облако представляет собою большой веер белых лучей, исходящих из одного места за гори-

зонтом, веер, напоминающий сноп расходящихся лучей солнца, зашедшего за горизонт.

Пеленовидное облако, покрывающее вначале часть небосклона в виде сегмента, имеет вид тонкой более или менее ровной пелены без особых выступов, утолщений, постепенно сгущающейся к горизонту и переходящей там в CiSt, хотя и само по себе пеленовидное облако может быть отнесено к CiSt.

Уже одно появление одной из этих форм над горизонтом предопределяет и наличие базы и движение с западной половины горизонта и постепенный переход в CiSt и другие более низкие облака. Лишь разнообразия в самих формах этих Ci не наблюдается, а если есть различные формы Ci, то они предшествуют им.

Таким образом наличие одной из указанных трех форм уже само по себе предвещает надвигание циклонической системы. Вопрос может возникнуть лишь о скорости прохождения последней.

Если перистое облако быстро на глазах наблюдателя заволакивает постепенно весь небосклон, и через 1—2 часа после его появления у горизонта оказываются уже плотные CiSt, а несколько позже даже с признаками ASt, никаких резких изменений в форме облака, кроме заволакивания неба, не происходит, то можно с большой вероятностью ожидать прохождения всего циклона в ближайшие 10—12 часов.

Если же в концах ветвей древовидного, в лучах веерovидного или же в окраинах пеленовидного облака происходят значительные изменения, если смена других форм Ci перистослоистым и тем более ASt происходит не с такой быстротой и не с такой правильностью, т. е. если в первые сутки появления облака не наблюдаются

ни CiSt ни ASt, то циклон пройдет в ближайшие 1—3 дня.

Все три указанные формы имеют почти одно значение, но только вееровидное редко связано с небольшими циклонами, а скорее является характерным для больших и ясно выраженных циклонов, тогда как древовидное и пеленовидное очень часто сопровождают скоро проходящие небольшие циклоны.

А. Д. Воскресенский относит древовидное к облакам холодного времени года, а вееровидное—к теплому времени, что не вполне подтверждается наблюдениями, особенно ранней весной и позднею осенью, когда встречаются и тот и другой вид Ci.

Есть и еще один случай, когда определенная форма и расположение Ci говорит о предстоящей на ближайшее время погоде без наличия остальных признаков. Когда во время жаркой погоды с утра образовываются кучевые облака, растут к полудню, принимают форму башен, то с большой вероятностью можно ожидать грозу скоро после полудня (1—4 часа пополудни). И вот если из-за таких башенных облаков показывается Ci, кажущиеся как бы сросшимися с кучевыми, то вероятность грозы, часто ночной грозы, значительно возрастает. И гроза в данном случае будет не быстро проходящая, без шквалов, без ливня, а гроза сильная, с обильными осадками, захватывающая большое пространство. Впрочем надо оговорить, что такие же Ci в тыловой части циклона, т. е. вскоре после окончания ненастья, уже такого значения не имеют.

Подобные Ci часто называют „ложными“, хотя без достаточных к тому оснований, но они резко отличаются от остальных Ci тем, что принадлежат сравнительно небольшим вихрям и потому могут определять характер погоды только на ближайшие часы, тогда

как другие Ci могут говорить о погоде ближайших дней [1]).

Что касается обыкновенных Ci, то мы должны отметить, что, несмотря на согласие всех признаков, несмотря на наличие очень характерных форм перистых облаков, предсказателя иногда постигает неудача. Погода оказывается не такой, которая следует по этим признакам.

И мы должны сейчас же установить причины этих неудач, чтобы не обесценивать наших верных предсказателей погоды—Ci.

Во-первых, наблюдатель, принимая во внимание все, не учел, напр., что при движении Ci с запада база их расположена значительно ближе к югу по горизонту. Это означает, что циклон своим центром проходит южнее нас, что нас он захватывает своею северною частью, в которой осадков может и не быть, и погода будет скорее ближе к характеру антициклона.

Если же учесть и это обстоятельство, то можно предвидеть циклонический характер погоды для места, расположенного южнее нас (расстояние можно определить по удалению базы, пользуясь приведенной вначале таблицей), и погоду северной окраины циклона, т. е. почти без осадков, скорее даже хорошую погоду, — для нашего наблюдательного пункта. И чем дальше центр базы расположен от точки

---

[1]) Есть действительно „ложные Ci", облака с первого взгляда кажущиеся перистыми вследствие большого внешнего сходства, но на самом деле не кристаллического строения, а капельно-жидкие и значительно более низкие, чем Ci. Их легко отличить от Ci, если на небе наблюдаются они одновременно с Ci, по их относительной высоте; при заходе солнца это особенно легко, т. к. Ci гораздо дольше остаются освещенными. Но даже если ложные Ci и одни, то при внимательном наблюдении над ними можно обнаружить как бы „рыхлое" их строение, напоминающее вид кусков ваты, почему иногда их и называют „ватовидными".

горизонта, от которой движутся к нам Ci, тем дальше от нас пройдет центр циклона, и обратно. Соответствующее значение имеет и удаление базы к северу по горизонту.

Наблюдения над базой Ci очень часто помогают разрешить этот вопрос и предусмотреть, к ухудшению ли погоды и к потеплению или же к морозам круги около светил.

Второй источник ошибок кроется уже в самой природе циклонов, иногда не достигающих достаточной силы и остающихся, как называют их практики, сухими или ложными.

Дело обстоит так. Когда в данной местности устанавливается долгая антициклонная погода с небольшой облачностью или ясным небом, с правильным суточным ходом всех элементов погоды, то замена этого типа погоды происходит не сразу. Прохождению правильно сформированного циклона в этом случае предшествует целый ряд волн облачности, в большей или меньшей степени похожих на циклоническую облачность, но не дающих осадков.

Первый раз пройдет волна Ci с быстрым движением от западных румбов, с изменениями в формах облаков, с большим разнообразием их, но или проявится суточный ход, т. е. обнаружится таяние облаков к вечеру, или же вся эта гряда облаков не будет связана с базой, или же база окажется недостаточно плотной и за ней появится снова полоса ясного неба.

Затем, через 1—3 дня, появляется вторая гряда облачности. Снова те же признаки, но появляются уже типичные плотные CiSt, даже ASt, иногда даже и более низкие облака, но осадков или нет совершенно или же видны на фоне облаков полосы дождя, не доходящего до земли.

Наконец, появляется, опять через 1—2 дня, третья гряда с повторением признаков, с усилением их степени и в результате дающая типичную циклоническую погоду.

В данном случае, именно во время продолжительных засух, особенная осторожность требуется при выводах из первых признаков как будто приближающегося циклона. Необходимо тщательно проследить за всеми признаками и особенное внимание обратить на проявление суточного хода, который в сущности в большинстве случаев и решает вопрос.

Необходимо внимательно сравнивать следующую гряду облачности с предшествующей. Усиление всех признаков увеличивает вероятность ненастья; наоборот, ослабление их говорит, что дальше первых попыток циклона пробиться через антициклон дело не пойдет.

В рассматриваемом случае ошибка грозит, главным образом, при первой волне облачности, но за то здесь она искупается тем, что мы с очень большой вероятностью можем предугадывать погоду уже не на 2—3 дня, а на 7—8 дней вперед, если будем иметь в виду, что в громаднейшем большинстве случаев после 2—3 гряд облачности следует типичный циклон со всеми особенностями свойственной ему погоды (ненастье), и только в исключительных случаях дело ограничивается прохождением гряд облаков без осадков.

Затем необходимо отметить чрезвычайно интересную особенность. Если один циклон разразился осадками, хотя бы и небольшими, то следующий за ним циклон, если такой имеется, дает осадки уже наверное, он не окажется сухим или ложным.

Вот почему, если за проходящим циклоном в прорывах между тучами тыловой части первого циклона наблюдаются быстро несущиеся Ci, то уже этого признака

достаточно, чтобы предусмотреть прохождение циклона и обязательно с явно циклонической погодой.

Заметим, кстати, что очень часто наблюдается прохождение приблизительно по одному направлению не одного циклона, а 2—3 следующих друг за другом, почему наблюдатель должен в тылу одного циклона улавливать предвестников следующего.

Сравнительно редко, и только летом, но все же имеют место случаи преждевременного разочарования предсказателя.

Бывает нередко так, что признаки, все до единого, говорят о приближении циклона, однако вдруг на следующий день небо ясное, жара, тихо [1]). Предсказатель заключает, что он ошибся. На самом же деле это—зловещее затишье, которое к вечеру сменяется сильнейшей грозой, а в дальнейшем происходит резкое падение температуры, усиливается ветер, т. е. наблюдаются явления типичные для тыловой части циклона.

И если ошибка произошла, то только в отношении неожиданного временного прояснения.

Но опытный наблюдатель не сделает преждевременного заключения об ошибке, если будет внимательно следить за другими элементами погоды—температурой, влажностью воздуха, т. е. будет применять и другие местные приметы о погоде, помимо Ci. Все эти приметы очень часто дополняют данные по Ci, почему всякому желающему предсказывать погоду мы горячо рекомендуем не избегать и этих примет, которым посвящено достаточно сборников (проф. П. И. Броунова, проф. В. Михельсона, С. И. Савинова, С. И. Небольсина).

---

[1]) Иногда на следующий день с утра облака есть, но происходит одновременно сильное растекание и таяние и Ci, и CiCu, и ACu при очищении б. ч. небосклона, но при скоплении еле заметных вначале грозовых облаков где-нибудь у горизонта.

Игнорирование этих примет создает третий источник ошибок.

Когда мы говорим о Ci, мы имеем ввиду те или иные формы облаков, видимые нами непосредственно на небе.

Но есть явления, обнаруживающие присутствие м. б. даже и невидимых Ci, или подтверждающие действительно кристаллическое строение видимых облаков, или же устанавливающие, наоборот, полное их отсутствие. Это — круги около солнца и луны (с радиусом в 23°), „муаровое небо“, розовое погодное пятно, тень земли и цвет неба.

Е. А. Хвольсон показал, что круги около солнца [1]) и луны всегда связаны с циклонической системой. Мне приходилось наблюдать круги, вызываемые Ci, при прохождении отдельных сложных туч в тыловой части циклона. Но так или иначе они связаны с непогодой, начиная от небольших вихрей, кончая большими циклонами. Если они видны на фоне будто бы чистого неба, они говорят о наличии высоких Ci, еще не видимых нами. Если они вызываются видимым облаком, они говорят о кристаллическом строении последнего. Т. о. круг в 23°, вообще говоря,—предвестник циклона и ненастья.

Случаи, когда круги будто бы—„к сильным морозам“ действительно наблюдаются, но это бывает или при сухих циклонах или при прохождении циклона мимо места наблюдения, т. е. при указанных выше возможных ошибках предсказателя; во втором случае круг связан действительно с циклоном, но наблюдательный пункт подвергается влиянию не самого циклона, а северной

---

[1]) Около солнца круги легче замечаются, если наблюдатель сам становится в тень, заслоняя чем-нибудь глаза от солнца.

его части и за нею—гребня высокого давления, очень часто спускающегося в тыл циклону и приносящего понижение температуры зимой.

Иногда задолго, за 1—2 дня, до появления видимых Ci небо на западе после захода солнца кажется как бы волнистым, „муаровым“. Это—тончайшие CiSt, часто связанные с приближающейся ложбиной и задолго предупреждающие нас о ней.

Розовое пятно, художественно описанное Бецольдом в его характеристике вечерней зари, появляющееся после захода солнца над горизонтом на западе и занимающее круг до 45° в диаметре, иногда даже доходящее чуть ли не до зенита, — само по себе присуще скорее антициклонам. Пока оно нежно розовое, оно подтверждает только наличие хорошей, устойчивой погоды.

Но как только окраска его усиливается, становится розово-красной, оно уже говорит об уплотнении слоя тончайших CiSt на западе. С этого момента мы должны быть уже на стороже и ждать очень вероятную ложбину, которая через 1—2 дня проявится в определенных симптомах — настоящих Ci, CiSt и т. д., осадках и усилении ветра.

Совершенно то же говорит и усиление радужной окраски края земной тени на восточном небе после захода солнца.

При антициклонической погоде эта тень — обыкновенный серо-синий сегмент, вырастающий на востоке по мере погружения солнца за горизонт и постепенно покрывающий все небо.

Верхний край этого сегмента обычно не окрашен. При приближении же ненастья, когда в верхних слоях атмосферы появляются все уплотняющиеся слои Ci, край окрашивается в оранжевый цвет и становится

все ярче; весь край производит впечатление неясной бледной и широкой радуги.

Оба эти явления, и пятна и тень, как бы робко предупреждают о возможной перемене погоды к худшему. Но особое значение они принимают при подтверждении в дальнейшем другими приметами, в свою очередь усиливая значение и этих последних.

Если розовое пятно при усилении окраски говорит о непогоде, то ослабление его и даже полное исчезновение и замена его золотистым цветом зари, что особенно часто наблюдается в конце лета и ранней осенью во время засухи, определенно указывают на продолжение устойчивой безоблачной погоды.

Золотистый цвет порождает, как свой контраст, фиолетовую окраску простирающегося до горизонта ландшафта, и оба они говорят об отсутствии каких бы то ни было Ci на всех высотах и, следовательно, об удаленности от нас циклонических областей.

Несколько меньшее значение имеет обычный голубой цвет неба. Темно голубое небо всегда связано с антициклонной погодой, но оно иногда бывает особенно темно при гребнях высокого давления, которые не балуют нас долгой хорошей погодой, а скоро сменяются следующими за ними ложбинами с их непогодой.

Всем изложенным и исчерпываются случаи использования Ci для предсказания погоды, проверенные практикой, доступные каждому интересующемуся погодой и дающие при небольшом опыте достаточно высокий % удачных предсказаний.

Но исчерпываются ли этим все возможности, представляемые нам этими высокими облаками и явлениями, вызываемыми ими?

Конечно, далеко нет!

А. Д. Воскресенский многим формам Ci приписывает значение предсказателей погоды до 1—3—8 дней вперед.

Клейтон утверждал, что быстрое движение Ci предвещает падение температуры, тем большее, чем быстрее движутся Ci.

Существует еще много примет и предположений.

Но все это ожидает дальнейшей проверки и дальнейшего накопления наблюдательного материала, недостаток которого так замедляет изучение вопроса.

Помимо местных признаков, Ci играют роль и при предсказании погоды по синоптической карте [1]).

Наблюдая Ci в районе центрального или областного предсказательного учреждения, можно к карте, составляемой по телеграфным сведениям и говорящей о погоде не в последний момент, а за несколько часов назад, добавить сведения о движении циклона или его отсутствии в момент предсказания, можно внести в карту тот или иной корректив для области, окружающей место составления предсказания, и тем самым правильнее истолковать синоптическую карту и правильнее составить предсказание погоды.

Но и это не все.

Остгоф на основании целого ряда лет наблюдений отмечает влияние солнечной деятельности на форму Ci, указывая на бо́льшую нежность, тонкость и красоту их при максимуме солнечных пятен и бо́льшую простоту и грубость форм при минимуме, приводя случай быстрых изменений форм даже при внезапных появлениях отдельных солнечных пятен в период их минимума.

Гумбольдт уже давно говорил о связи образования тончайших Ci с явлениями северного сияния и о рас-

[1]) Карта погоды для определенного момента времени.

положении рядов Ci по направлению магнитного меридиана.

На обсерватории Saint Genis Laval в 1913 году наблюдалось появление около 20 лент Ci перпендикулярно к магнитному меридиану в момент возмущения магнитного склонения.

Наконец, самое образование Ci происходит на границе двух слоев воздуха с различными температурой и влажностью, будут ли эти слои двигаться один над другим с различными направлениями и различной скоростью или один из них будет вторгатся в область другого. Ci, таким образом, являются видимым следом тех процессов и возмущений, которые происходят в высоких слоях атмосферы, и позволяют по своей форме и своему движению улавливать сущность этих процессов и характер действующих слоев.

Здесь уже Ci являются средством проникнуть в тайны верхних слоев атмосферы.

Вот почему нельзя не согласится с акад. Б. И. Срезневским, который в примечании к статье Воскресенского говорит: „помимо возможности установления примет о погоде . . . я полагаю, перистые облака, особенно радиирующие, дадут возможность проникнуть глубже в механику высоких слоев атмосферы и доставят научные данные для обоснования последующих практических приложений“.

И помочь „проникнуть глубже“ в тайны природы в этой области могут не только дипломированные ученые, присяжные метереологи.

Каждый любитель, интересующийся погодой, куда бы он ни был заброшен судьбой, может внести свою лепту в науку и приложить и свои усилия как для раскрытия еще не раскрытых тайн природы, так и для практического использования уже добытого.

Стоит только внимательно пронаблюдать отдельные случаи или ряд случаев появления Ci, отметить время и место наблюдения, время и условия появления облака, описать положение его на небе, (направление по странам горизонта и высоту над ними), форму, определить изменения формы, характер и скорость изменения, отметить направление и сравнительную скорость движения облака и, что особенно желательно, зафиксировать вид облака фотографией ли, или же белым карандашем на голубой бумаге или резинкой по заранее зачерненному карандашем листу бумаги (позитивные рисунки), или же в крайнем случае, простым карандашем на бумаге (негативный рисунок). Необходимо также при наличии нескольких слоев облаков, различных по высоте, отметить, к какому, верхнему, среднему или нижнему слою относятся все данные. В дополнение хорошо бы давать характеристику погоды в ближайшие 2—3 дня.

Подобный материал, собираемый каждым любителем с громаднейшей пользой для него самого, обогащающий его большим опытом в предсказании погоды, попав в научные метеорологические учреждения, ускорил бы отыскание шифра для прочтения громаднейшей и интереснейшей книги, которой является небосклон с его красивыми, разнообразными и изменчивыми Ci.

А. Вангенгейм.

7396 БИБЛИОТЕКА ЛЕНИНГРАДСКОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО

БИБЛИОТЕКА МОСКОВСКОГО

2041

Рис. 1.

Растекание Ci.

Вид одного и того же облака Ci, 15 июля 1916 г. около г. Окна, перед длительным ненастьем: налево вид в 9h20m, а направо в 9h 30m а.

Рис. 2.

Волнистые CiCu, образовавшиеся на краю CiSt (направо вверху).

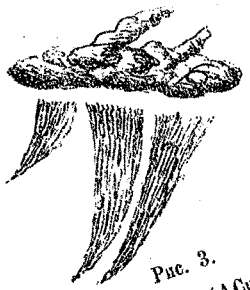


Рис. 3.

Паровой покров (ACu) над Ci Ленинград, 9 мая 1923 г., перед рядом дождливых дней.

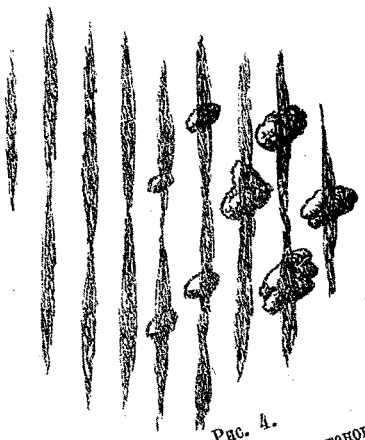


Рис. 4.

Паровой покров (ACu) на веретеновидных Ci. По мере таяния Ci на их месте вырастали ACu. Ленинград, 23 мая 1923 г., перед дождями.

БИБЛИОТЕКА
ЛЕНИНГРАДСКОГО
ОРДЕНА ЛЕНИНА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО

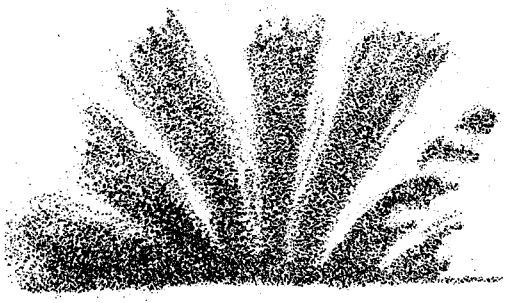


Рис. 5.

Радиация Ci.
Направо полосы приняли форму языков пламени. Ленинград, 17 апреля 1923 г., перед прохождением частной депрессии (циклона).

Рис. 6.

Хребтовидный Ci.

Рис. 7.

Древовидный Ci.
Ленинград, 30 марта 1923 г., перед прохождением небольшого циклона.

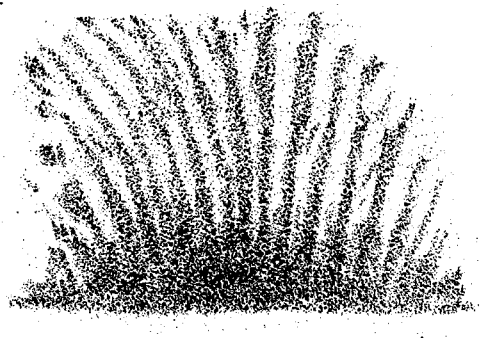


Рис. 8.

Всеровидный Ci.
Ленинград, 15 марта 1914 г., перед большим циклоном.

БИБЛИОТЕКА
Московского
Геологоразведочного
института

4396
БИБЛИОТЕКА
ЛЕНИНГРАДСКОГО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА