



# Опасные явления погоды и их прогноз

Алексей Бэр

Сегодня – рассказ об опасных явлениях погоды. В метеорологии принято различать ряд явлений, которые сейчас называют неблагоприятными (раньше – опасными) и опасными (раньше – особо опасными или стихийными). Это явления, приносящие материальный ущерб, ведущие к сбоям в работе народного хозяйства, мореплавания и авиации, при наступлении которых необходимо принимать специальные меры для предотвращения этого ущерба.

Стихийные гидрометеорологические явления (например, ураганные ветры или смерчи) часто даже оказываются причиной человеческих жертв. В каждой отрасли – свои опасные явления, однако можно выделить основные, которые метеорологи должны особо выделять и подчеркивать в любом своем прогнозе. Сегодня к опасным (неблагоприятным) явлениям относятся:

- туман (видимость не более 50–500 м, продолжительность не менее 3 ч);
- ветер (при его скорости на порывах более 15–24 м/с);
- гололед (толщина отложения слоя льда 6–19 мм);
- гололедица;
- налипание мокрого снега (толщина отложения 11–34 мм);
- изморозь (не менее 50 мм);
- метель (перенос снега ветром при средней скорости ветра 11–14 м/с продолжительностью не менее 3 ч или при скорости ветра не менее 15 м/с продолжительностью не более 12 ч);
- сильный дождь (количество осадков 15–49 мм за 12 ч);
- сильный снег (количество осадков 7–19 мм за 12 ч);
- шквал (скорость ветра при порывах 15–24 м/с);
- гроза;
- град (диаметр градин более 6–19 мм);
- пыльная буря (при преобладающей средней скорости ветра 11–14 м/с продолжительностью не менее 3 ч);
- мороз (минимальная температура воздуха минус 26–30 °С);
- жара (максимальная температура воздуха +30...+34 °С);

заморозки в воздухе или на почве (понижение температуры воздуха или почвы ниже 0°С).

В прогнозах для моря:

- ветер в порывах не менее 25 м/с, на акваториях портов – средняя скорость не менее 30 м/с на акваториях обслуживаемых морей;
- сильное волнение на акватории обслуживаемых морей (например, высота волн не менее 5 м на Ладожском озере, 4 м на Финском заливе);
- интенсивный дрейф льдов;
- обледенение судов;
- быстрое нарастание льда (не менее 7 мм/ч),
- густой туман.

В авиации к опасным явлениям присоединяются низкая облачность, обледенение на высотах и болтанка, сдвиг ветра.

Явления погоды:

- ветер, в том числе шквал, не менее 25 м/с, гололед не менее 20 мм, изморозь не менее 35 мм, более продолжительная метель, очень сильные осадки (ливневый дождь более 30 мм за час или менее, дождь не менее 50 мм за 12 ч и снег не менее 20 мм за 12 ч), град не менее 20 мм, сильная пыльная буря, мороз не слабее 31 °С, жара не менее 35 °С – считаются особо опасными.

Кроме того, выделяют резкие изменения погоды, обычно резкое изменение температуры.

Остановимся более подробно на самых распространенных явлениях.

## Туманы

Туман – взвешенные в воздухе капли воды или льда, ухудшающие видимость до менее одного километра. Когда я работал в Астраханском центре гидрометеорологии, был смешной случай. Передавал морякам прогноз по Каспию на ночные часы, и, когда сказал про туман, принимающий удивился: «Какой ночью может быть туман, ведь темно?!»

Туманы по происхождению обычно делятся на адвективные, радиационные и адвективно-радиационные. Также выделяют туманы смешения, испарения, орографические. Адвективный туман сопровождается ветром, но не более 8 м/с. Однако бывают и исключения: на Байконуре, работая на аэродроме, я с изумлением был свидетелем тому, как при ветре скоростью 10 м/с шел дождь, и при этом стоял густой туман (с видимостью менее 500 м).

Радиационный туман образуется вследствие выхолаживания подстилающей поверхности, обычно ночью, при ясном небе и безветрии. Но самый распространенный вид тумана – адвективно-радиационный, когда условия адвекции тепла и радиационного выхолаживания сочетаются. Такое чаще всего случается на западной периферии антициклона, а также бывает и в теплом секторе циклона.

Туманы других типов более редки. Туман смешения образуется при резком перемешивании воздушных масс с разными свойствами, в частности, при резком прохождении холодного фронта. В теплом воздухе происходит конденсация (сублимация) водяного пара. Туман испарения образуется в результате испарения теплой по отношению к остывающему воздуху воды. Орографический туман образуется на склонах возвышенностей или гор при подъеме теплого воздуха по склонам. При тех же условиях, но, если ухудшение видимости не достигло значительного менее 1000 м, явление называется дымкой. Туман по своей природе сходен со слоистыми облаками, поэтому приподнятый туман может переходить в низкую облачность и, наоборот, облачность может опуститься и образовать туман. Часто туман сливается со слоистой облачностью.

Туман, особенно густой (видимость менее 500 м) является опасным явлением погоды для мореходов и особенно для авиаторов. В последнее время участились случаи (некоторые стали очень известными в силу своих трагических последствий), когда работники авиации принимают решение совершать посадку самолета в тумане. Вопреки расхожему мнению, сегодня нет никакой технической возможности производить автоматическую посадку «воздушного судна» – все делается летчиком вручную. При тумане взлетно-



посадочной полосы не видно, стало быть, посадка превращается в мероприятие крайне опасное.

Я был свидетелем, там же, на Байконуре, когда диспетчер с нескольких попыток сажал (по решению руководства и летчика) самолет в туман. Это было рискованно, если не сказать авантюристично, потребовало больших нервных затрат, тем более, что было связано с рядом нарушений – в частности, в отчетности метеорологического обеспечения (говоря по простому, подделкой измерений и искажением фактической погоды в момент посадки). В таких случаях самолет должен уйти на заранее подобранный запасной аэродром (а намечается их не менее двух). Метеорологу аэродрома постоянно приходится воевать с летчиками, требующими пустить их лететь в туман и т.п. Один вертолетчик убеждал меня, когда я работал на аэродроме Бугурусланского летного училища, дать ему ложный бюллетень, а уж он, если что... Но, так как отвечать за любое происшествие, связанное с погодой, потом придется синоптику, авантюристичного не добился. К сожалению, это распространенная ситуация.

Можно ли разогнать туман хотя бы

над аэродромом, чтобы совершить намеченную посадку? Да можно. Простейший способ – развести большие костры рядом со взлетно-посадочной полосой. Капли (или частицы льда) испарятся, и туман рассеется. Но на практике обычно все это сложно и дорого. Во всяком случае повсеместно это не применяется, да и вообще почти не применяется.

## Сильный ветер

В народном хозяйстве сильным ветром, о котором выписывалось штормовое предупреждение, в разное время считался ветер от 12–15 м/с. Штормовое предупреждение по морю и раньше выписывалось синоптиком с ожидаемого ветра 12 м/с. Для авиации особенно выделяется как опасный боковой сильный ветер, то есть ветер, примерно перпендикулярный направлению посадки воздушного судна (ВПП).

Под категорию особо опасных явлений попадают ветры разрушительной силы любой продолжительности скоростью 25 м/с (на побережьях морей и в горных районах 35 м/с). Обычно сильный ветер в средних широтах связан с областями большого перепада атмосферного давления, вызванного либо активной циклонической деятельностью (градиентный ветер), либо мощной конвекцией (шквалы и смерчи). Наибольшую угрозу представляет шквал.

Шквал – внезапное и кратковременное усиление скорости ветра (более 15 м/с, чаще более 20 м/с), сопровождающееся изменением направления. Шквал непредсказуем своим направлением, и при нем обычно происходят скачки атмосферного давления и относительной влажности, а также быстрое понижение температуры. Шквал часто сопровождается ливнем и грозой, потому что эти конвективные явления все связаны с образованием мощной кучево-дождевой облачности.

Для определения степени опасности ветра по визуальной оценке, основанной на видимом действии ветра на поверхность моря или на наземные предметы (деревья, здания и пр.) разработана шкала Бофорта. Используется преимущественно при судовых наблюдениях. Имеет 12 баллов (при-

чем «0» означает штиль, «4» – умеренный ветер, «6» – сильный ветер, «10» – шторм (бурю), «12» – ураган). Эмпирически найдены следующие связи между баллами шкалы и скоростями ветра на высоте 10 м на суше:  $V=2B-1$  (где  $V$  – скорость ветра, м/с, а  $B$  – баллы; действительно для «В» до 8 включительно). Приводим соответствующие эквиваленты:

Балл	Название	Скорость ветра, м/с
0	Штиль	0–0.2
1	Тихий	0.3–1.5
2	Легкий	1.6–3.3
3	Слабый	3.4–5.4
4	Умеренный	5.5–7.9
5	Свежий	8.0–10.7
6	Сильный	10.8–13.8
7	Крепкий	13.9–17.1
8	Очень крепкий	17.2 – 20.7
9	Шторм	20.8–24.4
10	Сильный шторм	24.5–28.4
11	Жестокий шторм	28.5–32.6
12	Ураган	32.7 и более

В 1946 г. в международном порядке было предложено ограничить 12 баллов скоростями до 36.9 м/с и ввести дополнительно баллы 13–17 для более высоких скоростей ветра. Но особо опасен (хотя и, к счастью, редок) смерч.

### Смерч



Смерч (часто так называется только вихрь над морем, а над сушей это «торнадо» или «тромб») – сильный маломасштабный вихрь под облаками с приблизительно вертикальной, но часто изогнутой осью. Давление воздуха

в смерче очень низкое. Смерч имеет вид темного облачного столба диаметром в несколько десятков метров, опускающегося в виде воронки из низкого основания кучево-дождевого облака, навстречу которой с земной поверхности может подниматься другая воронка из брызг и пыли, соединяющаяся с первой. Наиболее узкая часть столба находится в середине.

Из одного облака может опускаться одновременно несколько смерчей небольшого диаметра. Скорость ветра в смерче достигает 50–100 м/с при сильной вертикальной составляющей, поэтому он может вызывать катастрофические разрушения, иногда с гибелью людей. Так, этим летом настоящие смерчи, приведшие к значительным разрушениям и жертвам, наблюдались в Ленинградской обл.

Смерч – явление очень локальное. В Астраханском метеоцентре был случай, когда по сообщениям жителей какого-то села, где смерчем сорвало крышу с сарая, был зарегистрирован смерч и включен в отчет. Но пользы от этого не было, так как получилось, что смерч этот не был спрогнозирован (по упомянутой выше причине), а стало быть, особо опасное явление синоптики прозевали, и им учинили разнос.

Поэтому мы зарекались впредь фиксировать подобные факты, если, конечно, смерч не пришелся прямо на метеостанцию (коих тогда в Астраханской области было десять – вместе с постами), вероятность чего ничтожно мала. Шила не удастся утаить в мешке лишь тогда, когда разрушения будут столь серьезны, что попадут в газеты. Из подобных описаний можно вспомнить чудовищный силы смерч над Москвой в 1904 г., когда свидетели описывали оголенное дно Москвы-реки – воду на несколько секунд или даже минут высосал смерч. Бывает, что смерч становится причиной наводнений.

### Град

Из других конвективных явлений отметим град. Град (не путать с снежной крупой) – вид осадков, выпадающий из кучево-дождевых облаков, обычно сопровождающийся грозой, в виде ледяных шариков диаметром от несколь-

ких миллиметров до нескольких сантиметров. В отдельных случаях размер градин достигает десятка и более сантиметров. К нам в Астраханский центр метеорологии как-то пришел сельчанин и принес градину неправильной формы размером несколько сантиметров (он сохранил ее в морозильной камере). Она представляла собою сложное снежно-ледяное отложение.



Писали, что в Китае весной 1981 г. отдельные градины весили до 7 кг, а в Индии в 1961 г. 3-килограммовая градина убила слона. Что до гибели овец, то такие последствия града далеко не редкость. Но любой, даже самый маленький, не претендующий ни на какие рекорды град опасен для фруктов и многих других сельхозкультур, наносит сельскому хозяйству громадный урон.

### Гроза

Причиной возникновения гроз является сильная атмосферная неустойчивость (резкое падение температуры с высотой) и, как следствие, накопление избыточной энергии в кучево-дождевых облаках. Как правило, гроза сопровождается ливневым дождем и, реже – примерно каждая десятая – градом. Наиболее опасна для авиации – фронтальная (бесперывная на фронте, чаще холодном) гроза.

При благоприятных условиях ее с достаточной долей вероятности можно ждать на резком холодном фронте или даже на теплом – обычно ночью. Разряды электричества между облаками (а речь идет только о кучево-дождевых облаках, в разговорном русском языке – тучах), облаком и землей или внутри облака называются молнией. Это движущиеся

со скоростью 30 000 км/с электроны. Молния опасна, так как может попасть в человека и поразить его электрическим током, но особенно опасна гроза в авиации. И не только из-за молнии, но и из-за ряда конвективных явлений, опасных для самого существования самолета: сильнейшей болтанки, обледенения; вероятного столкновения самолета с кристаллической частью кучево-дождевого облака... Идти

на грозу всегда считалось совершенно гибельным.

Редкое явление, также связанное с грозой, – шаровая молния. Это образующийся в грозовой атмосфере сгусток плазмы (ионизированного газа). Она медленно движется, обычно существует около минуты, имеет температуру около тысячи градусов, способна проникать в щели и дыры. Бывает, как бы растворяется в воздухе, но часто

взрывается, иногда наткнувшись на предмет. Для человека представляет смертельную опасность. Выглядит как неопределенной формы неяркий светящийся комок величиной приблизительно с человеческую голову.

Все конвективные явления: ливни, шквалы, смерчи, грозы – представляют серьезную опасность для любых моряков и важны для них не менее, чем в авиации. ■

Владимир Маляренко

# Гриль на лодке

Окончание. Начало см. в № 228

## Инфракрасные газовые грили

Основное отличие инфракрасного газового гриля от обычного заключается в специальном керамическом излучателе, который разогревается докрасна газовой горелкой. Излучатель создает сильный равномерный жар, как у дровяного или угольного гриля. В отличие от обычного газового гриля температура поверхности керамического излучателя достигает более 600°C. При такой высокой температуре мясо быстро обжаривается, сохраняя внутри все соки, и меньше теряет в объеме. На инфракрасном гриле можно готовить и летом, и зимой, и во время дождя, и при сильном ветре. Многие американские яхтстроители устанавливают инфракрасный гриль для использования в открытом океане, где ветры значительно сильнее и прохладнее, чем в прибрежных зонах и на внутренних водных путях.

### «Thermal Engineering Corp.» («ТЕС»), США

Эта американская фирма была пионером в области разработки профессиональных инфракрасных грилей и по-прежнему остается общепризнанным авторитетом, обладая десятками патентов.

Портативный инфракрасный гриль «Cherokee FR», предлагаемый фирмой «ТЕС» для маломерных судов, отличается от аналогов тем, что вместо сотового керамического излучателя в нем используется керамостекло, а специ-

ально разработанная для этой модели горелка занимает всю рабочую площадь и изготовлена целиком из нержавеющей стали. Керамостекло установлено непосредственно на горелку, а поверх него располагается рабочая решетка. Благодаря керамостеклу на всей площади решетки поддерживается одинаковая температура и исключаются вспышки пламени из-за капель жира и мясного сока. На решетку этого гриля можно положить немного древесных щепок, чтобы слегка подкоптить мясо или рыбу. Кроме того, благодаря высокой температуре такой гриль можно использовать и в качестве таганка, устанавливая посуду непосредственно на



**Портативный газовый инфракрасный гриль «ТЕС Cherokee FR».** Тепловая мощность — 3400 ккал/ч. Площадь рабочей поверхности — 1240 см<sup>2</sup>. Корпус изготовлен из шлифованного алюминиевого сплава, решетка — из нержавеющей стали AISI 304. Крышка снабжена двумя защелками. Габариты — 60×40×27 см, вес — 16 кг.

керамостекло. Нужно отметить, что на минимальной мощности на «Cherokee FR» можно грилировать и запекать овощи, свиные ребрышки, куриные окорочка, как и на обычном гриле. Модель предназначена для работы от одноразовых баллонов, но с помощью опционного адаптерного шланга с регулятором ее можно приспособить для работы от больших баллонов. Изготавливается вручную в США.

Единственное слабое место — это керамостекло. Хотя оно и очень прочное, тем не менее, его можно разбить, уронив на твердую поверхность. Гарантия на нее не распространяется, а новое стоит порядка 100 долл.

### «Rasmussen Iron Works, Inc.», США

У газового инфракрасного гриля «Solaire Anywhere» (SOL-IR17M), выпускаемого американским предприятием «Rasmussen Iron Works», используется горелка с керамическим излучателем сотового типа, запатентованная в свое время фирмой «ТЕС». Такой излучатель обеспечивает высокую температуру, и даже на минимуме температура остается слишком высокой, поэтому крышка гриля должна быть открыта постоянно, пока идет приготовление.

Модель изготавливается из нержавеющей стали AISI 316, но выпускается также и из обычной нержавеющей стали AISI 304 — такой вариант обойдется дешевле долларов на сто. Пред-