

# «ХАТУ» АҚ ӘСКЕРИ КАФЕДРАСЫ

Военная кафедра АО «МУИТ»



## Авиационная метеорология



# Тема № 5

## Опасные для авиации явления погоды

# Учебные цели:



**Изучить:**

- **причины образования опасных явлений погоды;**
- **требования обязательные к исполнению при возникновении опасных явлений погоды;**
- **влияние опасных явлений погоды на работу авиации.**

# Учебные вопросы:



1. В районе аэродрома, полигона, на маршруте полета.

2. Особо опасные явления погоды в районе базирования объединений.

3. Аномальные атмосферные и космические явления.



# Вопрос № 1

- ☐ Опасные явления погоды.
- ☐ В районе аэродрома, полигона;
- ☐ На маршруте полета.



# Опасные явления погоды

**Опасные метеорологические явления** — это природные процессы и явления, возникающие в атмосфере и (или) у поверхности Земли, которые по интенсивности, масштабу и продолжительности оказывают или могут оказать поражающее воздействие на людей, сельское хозяйство, объекты экономики и окружающую среду.

**Опасные для авиации явления погоды** это особые явления погоды, достигающие или превышающие установленные критерии для безопасного производства полетов.

В целях повышения безопасности полетов от летного состава требуется:

- знание условий образования опасных явлений;
- умение сочетать возникновение опасных явлений погоды с характерными синоптическими процессами и барическими системами.



# Опасные явления погоды

Опасные явления погоды на различных этапах

полета ЛА.  
На начальном этапе полета (взлет, набор высоты) — ограниченная видимость, сдвиг ветра в нижнем 500 метровом слое атмосферы;

При полете по маршруту — грозовая деятельность, сильная турбулентность, град, низкая облачность и ограниченная видимость при выполнении полетов в условиях горной местности, обледенение в облаках и (или) осадках;

На завершающем этапе полета (заход на посадку, посадка) — низкая облачность и ограниченная видимость, характеристики ветра в сочетании с малым коэффициентом сцепления на ВПП, сдвиг ветра в нижнем 500 метровом слое атмосферы.

# Опасные явления погоды



(продолжение)

**По аэродрому:** ливневые осадки при видимости менее 1000 м;

- гроза на аэродроме;
- град;
- сильная турбулентность;
- сильный сдвиг ветра;
- сильное обледенение;
- шквал;
- смерч;
- пыльная и песчаная буря;
- переохлажденные осадки;
- переохлажденный туман;
- ветер у земли, скорость которого, с учетом направления относительно ВПП, превышающий предельные значения, установленные для данного аэродрома, а также ветер со скоростью 15 м/с и более любого направления;



# Опасные явления погоды



(продолжение)

**По аэродрому (продолжение):**

- все явления, вызывающие ухудшение видимости менее установленных для данного аэродрома предельных значений;
- облачность (вертикальная видимость), высота которой ниже, установленных для данного аэродрома предельных значений;
- понижение температуры до  $-25^{\circ}\text{C}$  и ниже, или ее повышение до  $+30^{\circ}\text{C}$  и выше.

**Максимальное количество опасных явлений (повторяемость) наблюдается в осенне-зимний период, когда возрастает количество дней с облачной погодой и следовательно количество летных происшествий в этот период становится больше.**

# Опасные явления погоды



(продолжение)

На

маршруте:

При совершении полетов на высоких и средних уровнях к опасным для авиации метеорологическим явлениям и условиям погоды относятся:

- гроза (затемнена или замаскирована в облаках);
- частые грозы;
- град;
- линия шквала;
- умеренная или сильная турбулентность в облаках и при ясном небе;
- умеренное и сильное обледенение в облаках;
- сильная песчаная или пыльная буря;
- сильная горная волна;
- вулканический пепел.

# Опасные явления погоды



(продолжение)

На

маршруте:

Для полетов на низких уровнях, в том числе для полетов по правилам визуального пилотирования (ПВП):

- гроза;
- град;
- шквал;
- смерч;
- умеренная или сильная турбулентность;
- умеренное и сильное обледенение в облаках;
- обледенение любой интенсивности в осадках;
- горная волна;
- вулканический пепел;
- сдвиг ветра;
- явления, ухудшающие видимость до значения менее 10 км.

# Гроза



Гроза — сложное атмосферное явление, представляющее большую опасность для авиации, характеризующееся интенсивным образованием облаков и многократными электрическими разрядами, громом, ливневыми осадками.

Развитие ее явлений

явления, сопровождающие грозу и влияющие на полет: происходит быстро, порывистые восходящие и нисходящие потоки воздуха с большими скоростями, приводящие к внезапным броскам ВС; интенсивное обледенение на всех высотах выше нулевой изотермы; электрические разряды в виде молний; град; ливневые осадки; шквалы и смерчи.

# Электризация



Возникает при соприкосновении нейтральных частиц облаков или осадков с поверхностью незаряженного ЛА и при отскакивании от нее отлетающих частиц, уносящих с собой заряд одного знака, а ЛА получает заряд противоположного знака в облаках слоистых форм

**Поражение ЛА электростатическими зарядами происходит в облаках верхнего яруса, не достигших грозовой стадии. Большая часть поражения электростатическими разрядами приходится на холодный период года (апрель и октябрь).**

может отмечаться электризация.

# Град



Град - осадки, выпадающие в теплое время года из мощных кучево-дождевых облаков в виде частичек плотного льда различных, иногда очень крупных размеров.

Обычно выпадает при грозе вместе с ливневым дождем. Град считается крупным, если диаметр ледяных шариков превышает 20 миллиметров. Это погодное явление представляет серьезную опасность для ЛА.

Продолжительность выпадения: от нескольких минут до получаса, чаще всего 5-10 мин, и очень редко — около 1 ч. и более. Град выпадает большей частью в летнее время и днём. Град ночью — явление весьма редкое.

# Шквал



**Шквал** (от англ. *squall*) — внезапное резкое усиление ветра. По определению Всемирной метеорологической организации (ВМО) (1962 год), шквал — это увеличение скорости ветра более чем на 8 м/с в течение нескольких (от 3 до 20) секунд с сохранением минимальной скорости ветра 11

В физическом смысле, **шквал** — это ускорение скорости ветра (ускорение ветра). Скорость ветра может достигать 20—25 м/с и более, продолжительность — от 3 минут до полутора часов. Нередко шквал сопровождается ливневым дождём и грозой, иногда — градом, а при сухой погоде — пыльными бурями.

От урагана шквал отличается непродолжительным характером. Возникает преимущественно в зонах атмосферных фронтов и линий неустойчивости (линий шквалов).

# Смерч



Смерч, или торна́до (исп. *tornar* — «вертеть, крутить»), тромб (итал. *tromba* — «труба»), возникает в кучево-дождевом, грозовом облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности земли, в виде облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров.

Внутри его воронки скорость воздушных потоков может достигать 320 метров в секунду, приближаясь к скорости звука (340, 29 метра в секунду), а давление — упасть до 500 мм рт. ст. (норма 760 мм рт. ст). Чаще всего встречаются в тропических широтах. Вид вихря зависит от того, что он в себя вобрал. Различают водяные, снежные, земляные и даже огненные смерчи.



# Турбулентность



Турбулентность – это такое состояние атмосферы, при котором образуются неупорядоченные вихри разных размеров, возникают горизонтальные и вертикальные порывы ветра. Может возникать в облаках и вне их.

Подразделяется на:

С турбулентностью связаны турбулентность, вращательное движение, вертикали водяного пара, ядерная конденсация и других материальных частиц; она способствует вертикальному переносу тепла из одних слоев в другие, обмену количества движений между различными слоями и т.п. Сопровождается болтанкой, что приводит к большой утомляемости экипажа. Значительно ухудшает устойчивость ЛА.

# Обледенение



**Возникает:**- при замерзании переохлажденных жидких капель, сталкивающихся с поверхностью ЛА, в облаках или в тумане, дымке;  
- при сублимации водяного пара, содержащегося в воздухе, на поверхности ЛА. В обоих случаях обязательным условием является отрицательная температура поверхности самолета.

## **На интенсивность обледенения влияют:**

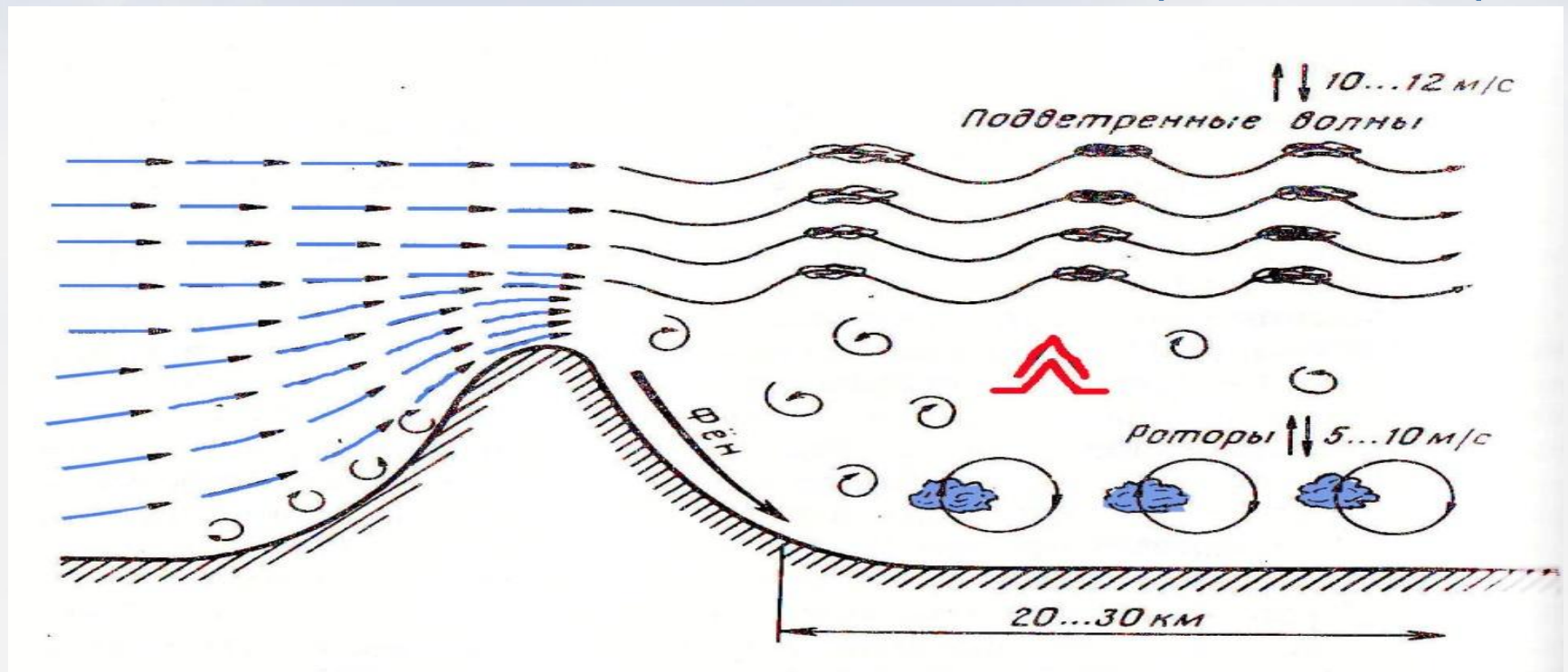
- *Температура воздуха* (самое сильное 0 - 12°C)
- *Водность облаков* (CB, NS 1г/м<sup>3</sup>)
- *Наличие и вид осадков* (самое сильное – PL)
- *Размеры переохлажденных капель*
- *Профиль крыла ВС* (чем тоньше, тем интенсивнее обледенение)

**(наиболее опасное обледенение!) при T у земли от 0 до -5°C**

# Горная волна



**Горная волна:** Влияние горного хребта на воздушный поток начинает сказываться на значительном расстоянии. При высоте хребта 1000м воздушный поток начинает восходящее движение на расстоянии 60-80 км от него. На наветренных склонах гор в приземном слое воздушного потока возникает множество мелких вихрей диаметром



# Вулканический пепел



Вулканический пепел — один из продуктов измельчения магмы. Состоит из частей пыли и песка менее 2 мм в диаметре.

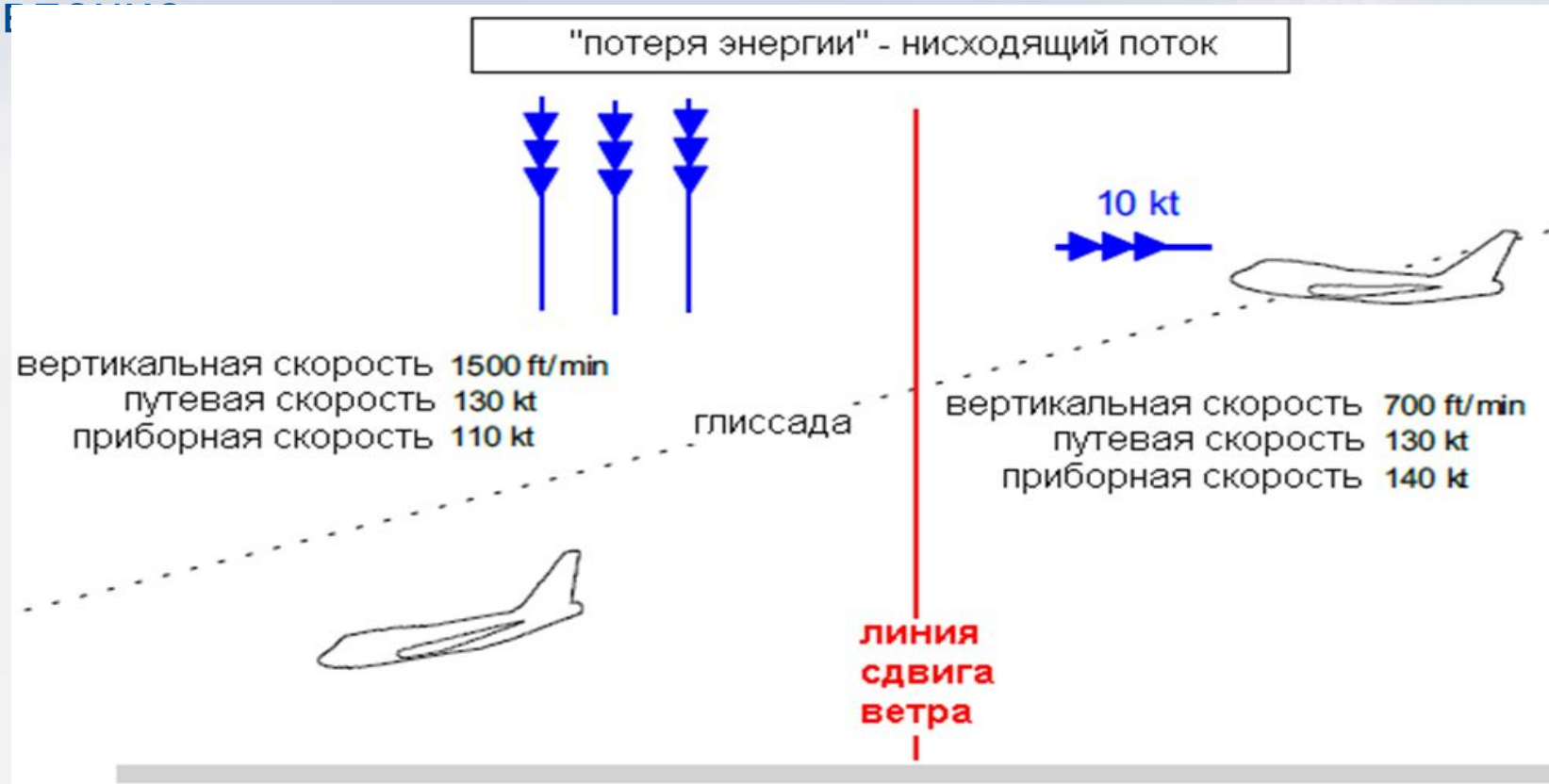
Опасен для ЛА. Забивая жиклёры топливной автоматики и охлаждающие дефлекторы лопаток турбин реактивных двигателей, он может привести к их остановке.

Выброс большого количества пепла нередко приводит к запрету авиасообщения. Второе извержение вулкана Эйяфьядлайёкюдль 14 апреля 2010 года привело к выбросу в атмосферу больших объёмов вулканического пепла (до высоты 10,6 км), что привело к масштабному **нарушению движения коммерческих авиарейсов** по всей территории северной Европы.

# Сдвиг ветра



**Сдвиг ветра** (англ. Wind Shear) – векторная разность (или градиент) скоростей ветра в двух точках пространства, отнесенная к расстоянию между ними. Проще - изменение направления и(или) скорости ветра в атмосфере на очень небольшом расстоянии. Это скрытое и труднопредсказуемое явление.



# Явления ухудшающие видимость



Дымка - слабое помутнение воздуха у земной поверхности, вызываемое рассеянием света на взвешенных мельчайших капельках воды или кристалликах льда. Придает воздуху голубовато-серый оттенок. В сводках METAR/SPECI указывается при значениях **VIS от 1000 до 5000 м**



# Явления ухудшающие видимость



**Туман (FG)** - это скопление в воздухе очень мелких капель воды или льда, образующихся в результате охлаждения влажного воздуха и дальнейшего процесса конденсации или сублимации, и вызывающее ухудшение горизонтальной видимости у поверхности земли до значений менее 1000 м. Любой вид тумана при температуре воздуха ниже 0°C, может приводить к образованию гололеда и должен сообщаться во всех видах сводок как **«замерзающий туман» - FZFG**.

**Поземный туман (MIFG)** — туман, располагающийся невысоким слоем. Горизонтальная видимость при поземном тумане не ухудшается.

Для возникновения туманов не обязательна влажность 100 %. Иногда туман образуется при относительной влажности менее 100 %.

В сводках METAR/SPECI указывается при значениях

**VIS менее 1000 м.**

# Явления ухудшающие

## видимости



**Внутримассовые туманы делятся на туманы охлаждения и туманы испарения.**

**Туманы охлаждения** возникают вследствие понижения температуры воздуха вследствие ночного или круглосуточного (зимой) выхолаживания земной поверхности, обуславливающее образование радиационных туманов.

Другой процесс — охлаждение относительно теплого воздуха при его перемещении (адвекции) на более холодную подстилающую поверхность (адвективные туманы). Когда действуют оба фактора, образуются радиационно-адвективные туманы.

**РАДИАЦИОННЫЙ ТУМАН** образуется в результате радиационного выхолаживания земной поверхности и охлаждения благодаря этому приземного слоя воздуха. Обычно образуется ночью или в предутренние часы при ясной или малооблачной погоде, при высокой влажности воздуха и слабом ветре до 3 м/с. Такие туманы наблюдаются отдельными "пятнами". Рассеиваются с восходом солнца, но могут существовать и в утренние часы.



# Явления ухудшающие



## видимость

**АДВЕКТИВНЫЙ ТУМАН** образуется при перемещении относительно теплого влажного воздуха над более холодной подстилающей поверхностью, в результате чего происходит охлаждение воздуха. Такие туманы могут возникать в любое время суток при ветре до 5-10 м/с, в отдельных случаях более 15 м/с, занимают большие площади, могут сохраняться длительное время - несколько суток.

Адвективные туманы обычно бывают при пасмурной погоде и чаще всего в тёплых секторах циклонов. Рассеиваются такие туманы при смене воздушной массы. Из таких туманов может выпадать морось, с ними может наблюдаться гололед и обледенение.

**АДВЕКТИВНО-РАДИАЦИОННЫЕ** Одновременно происходит адвекция теплого влажного воздуха и радиационное выхолаживание.

**ОРОГРАФИЧЕСКИЕ ТУМАНЫ** Охлаждение воздуха происходит в результате его подъема по склонам гор.



## видимость

**ТУМАНЫ ИСПАРЕНИЯ** - испарение с теплой водной поверхности и конденсация водяного пара в холодном воздухе воздуха.

Туманы, связанные с деятельностью человека:

- ❖ **городские туманы** - образуются в больших городах благодаря большому количеству ядер конденсации, выделяющихся вследствие работы промышленности.
- ❖ **морозные туманы** - образуются вследствие поступления в приземные слои воздуха водяного пара с продуктами сгорания (топка печей, работа двигателей самолетов и т.п.). Такие туманы могут возникать при температуре порядка  $-16^{\circ}\text{C}$  и ниже.

# Явления ухудшающие видимость



## Фронтальный туман



Перед атмосферным фронтом, при прохождении фронта или за фронтом. Наиболее часто: на теплом фронте в клине холодного воздуха, находящегося в передней части, в зоне выпадающих осадков.

Большую роль в образовании фронтального тумана играет увлажнение приземного слоя воздуха выпадающими осадками и испарение с увлажненной почвы, а также процессы турбулентного перемешивания и адвективного охлаждения воздушной массы.

Особенно опасны для полетов, когда сливаются с

# Явления ухудшающие видимость



## **Метел**

**и.**

Перенос снега с поверхности снежного покрова под влиянием сильного ветра.

Часто сопровождается выпадением снега из облаков.

Возникают в тылу циклона, в передней части антициклона за счет:

- роста давления;
- усиления барического градиента;
- усиления ветра.

При метелях может возникнуть электризация самолета.



## видимость

### Виды

#### метели.

**Поземок (DRSN)** - горизонтальный перенос снега ветром с поверхности снежного покрова в слое толщиной 0,5-1,5 м, при скорости ветра 5–7 м/с. Видимость не ухудшает.

**Низовая метель (BLSN)** - перенос снега ветром с поверхности снежного покрова в слое толщиной 2-3м при скорости ветра от 7–9 м/с, при этом горизонтальная видимость значительно хуже вертикальной и можно определить

**Общая метель (SN BLSN)** - интенсивный перенос снега ветром в приземном слое атмосферы. Возникает при прохождении атмосферных фронтов в результате активной циклональной деятельности, при скорости ветра более 10 м/с и высокой влажности. Вертикальная видимость ухудшается, поэтому при общей метели достаточно трудно определить состояние неба. На уровне 2 метров горизонтальная видимость падает до 1—2 км, иногда до нескольких сотен и даже десятков метров.

# Явления ухудшающие



## видимость

### Пыльная буря



Пыльная буря - явление аналогичное низовой метели, но с той лишь разницей, что пыльная буря бывает в южных степях и пустынях преимущественно летом, когда сильным ветром с поверхности земли поднимаются частицы песка или пыли, которые, замутняя атмосферу, резко

ухудшают видимость. Большая повторяемость пыльных бурь отмечается в Приаралье и Прибалхашье, побережье Каспийского моря, в Западно-Казахстанской области, в Каракалпакстане и Туркменистане.

# Опасные явления погоды



## Символы опасных явлений (продолжение)

Гроза	<b>погода</b> 	Град	
Умеренная турбулентность		Морось	
Сильная турбулентность	 	Дождь	 
Слабое обледенение		Снег	
Умеренное обледенение		Ливень	
Сильное обледенение		Низовая метель	
Обложной туман		Переохлажденные осадки	

# Закрепление материала



## **Контрольные вопросы для самоподготовки:**

1. Дать определение что такое опасные явления (ОЯ) .
2. Дать характеристику ОЯ электризация.
3. Дать характеристику ОЯ град.
4. Дать характеристику ОЯ шквал.
5. Дать характеристику ОЯ смерч.
6. Дать характеристику ОЯ туман и его виды, дымка.
7. Дать характеристику ОЯ вулканический пепел.
8. Дать характеристику ОЯ горная волна.
9. Дать характеристику ОЯ метели.
10. Дать общую характеристику ОЯ ухудшающие видимость.





# Вопрос № 2

- Особо опасные явления погоды в районе базирования объединений.**

# Особо опасные явления



## Особо опасными явлениями считаются (ООЯ)

явления, которые по своей интенсивности, времени возникновения, продолжительности и площади распространения могут нанести или нанесли значительный ущерб авиационной технике, аэродромным сооружениям и личному составу. Особо опасными явлениями в районе базирования объединений, соединений и частей относятся:

- ветер со скоростью более 30 м/с;
- град диаметром более 30 мм;
- сильный дождь и снегопад с интенсивностью, превышающей критические значения, установленные для данного района;
- повышение уровня воды в реках, водоемах до критических значений, наводнения, заторы, угрожающие затоплением районов базирования авиационных частей;
- селевые потоки и снежные лавины;
- извержения вулканов;
- землетрясения и цунами.

# Особо опасные явления



ООЯ и их развитие определяются по прогнозу погоды. Авиационный прогноз погоды по району полетов, и включает описание ожидаемых метеорологических условий в районе полетов. В случае обнаружения условий возникновения ООЯ создается сводка о штормовом предупреждении.

**Прогнозы погоды по месту** (воздушному пространству) подразделяются:

**Прогноз погоды по аэродрому** (пункту) - прогноз, содержащий описание ожидаемого состояния погоды над заданным аэродромом (пунктом) и прилегающим к нему районом в радиусе 10-15 км.

**Прогноз погоды по району аэродрома** (аэроузла, плавания корабля) - прогноз, содержащий описание ожидаемого состояния погоды в районе аэродрома (аэроузла, плавания корабля).

# Особо опасные явления *(продолжение)*



***Прогноз погоды по территории базирования*** (акватории, зоне ответственности) - прогноз, содержащий описание ожидаемого состояния погоды по территории базирования объединений, соединений и частей авиации Вооруженных Сил РК в зоне управления воздушным движением зонального центра по территории страны (группы стран) или по заданной акватории моря (океана).

***Прогноз погоды по маршруту полета*** - прогноз, содержащий описание ожидаемого состояния погоды на маршруте полета от аэродрома вылета до аэродрома посадки.

# Особо опасные явления (продолжение)



**Штормовое оповещение** - сообщение об опасном для авиации явлении погоды (особо опасном явлении) на аэродроме (в районе аэродрома), в пункте наблюдения, в поле зрения.

**Штормовое предупреждение** - прогноз возникновения (сохранения, усиления) опасного для авиации метеорологического явления.

**Штормовые оповещения передаются при следующих прогнозах:**

- о понижении высоты нижней границы облаков днем менее 350 м, ночью менее 400 м;
- при ухудшении горизонтальной (в период полетов - полетной) видимости до значений: днем менее 4 км, ночью менее 4,5 км;
- повторные оповещения подаются при дальнейшем понижении высоты облачности через каждые 50 м или дальнейшем ухудшении видимости через каждые 500 м;
- об опасных явлениях погоды в районе аэродрома и полетов по данным летающих экипажей;

# Особо опасные явления *(продолжение)*



- об обнаружении аэродромными радиотехническими средствами очагов гроз и кучево-дождевых облаков, смещающихся в сторону аэродрома;
- об усилении скорости ветра у поверхности земли более 10 м/с;
- повторные оповещения подаются при дальнейшем усилении через каждые 5 м/с;
- о начале дождя, мороси, снега и других осадков независимо от видимости в них;
- о появлении (возникновении) тумана или дымки на море (озере) на расстоянии 2 км и менее от берега (корабля) и при приближении их к берегу (кораблю) только для корабельной и гидроавиации.

# Особо опасные явления *(продолжение)*



- о гололеде и ледяном дожде - величина отложения льда в миллиметрах и температура воздуха;
- об обледенении и сильной болтанке самолета в облаках высота (слой), на которой (в котором) они наблюдаются;
- о пыльной (песчаной) буре, метели, поземке, дымке направление, скорость ветра и горизонтальная видимость;
- при просвечивающемся небе «небо видно»;
- о рассеянии тумана, густой дымки и прекращении осадков, пыльной (песчаной) бури, дыма горизонтальная видимость, количество, форма и высота облаков.

## ***Так же передаются штормовые сообщения:***

- об окончании опасных явлений погоды;
- о повышении высоты нижней границы облаков через 50 м до значений: днем -350 м и более, ночью-400 м и более;
- об улучшении горизонтальной видимости через 500 м до значений: днем-4 км и более, ночью-4,5 км и более;
- об ослаблении скорости ветра до 10 м/с и 1 менее; - о прекращении осадков.

# Особо опасные явления *(продолжение)*



**Очень сильный ветер (на море — шторм).** Скорость стихии превышает 20 метров в секунду, а при порывах увеличивается на четверть. Для высотных и приморских районов, где ветра чаще и интенсивнее, норматив — 30 и 35 метров в секунду соответственно.

**Ураган** — то же самое, что и сильный ветер, но еще интенсивнее — при порывах скорость достигает 33 метров в секунду.

**Сильный мороз** - регистрируется, когда температура достигает опасного значения, и в каждом регионе оно, свое. Если в период с октября по март среднесуточная температура на семь градусов ниже многолетней нормы, значит наступил **аномальный холод**.

**Сильный ливень.** Если за час выпало свыше 30 миллиметров осадков. Если за 12 часов выпадает не менее 50 миллиметров осадков, относят к категории «**Очень сильный дождь**», который так же может привести к образованию селей. Для горных районов критический показатель составляет 30



# Особо опасные явления *(продолжение)*



**Продолжительный сильный дождь.** Выпавшие в течение половины или целых суток осадки превышают отметку в 100 мм, либо 120 мм за двое суток. Для ливнеопасных районов норма — 60 мм. Вероятность подтопления, смыва и схождения селей при продолжительном сильном дожде резко возрастает.

**Очень сильный снег.** Под этим видом опасного явления подразумевают обильный снегопад, в результате которого за 12 часов выпадает свыше 20 миллиметров осадков. Такое количество снега блокирует дороги и создает трудности для транспортных сообщений в т.ч. авиационных.

**Сильная гололедица.** Это погодное явление регистрирует специальный прибор — гололедный станок. Среди характерных черт этой непогоды — лед толщиной от 20 миллиметров, мокрый, не тающий снег высотой 35 миллиметров или изморозь толщиной полсантиметра.

# Особо опасные явления *(продолжение)*



**Пыльная буря** фиксируется метеорологами, когда на протяжении 12 часов пыль и песок, несомые ветром со скоростью не меньше 15 м/с, ухудшают видимость на расстоянии до полукилометра. Пыльные бури — частое явление в регионах с сухим жарким климатом. Они нарушают движение автомобилей и блокируют авиасообщение.

**Аномальная жара** фиксируется метеорологами, когда в период с апреля по сентябрь на протяжении пяти дней среднесуточная температура на семь градусов выше климатической нормы региона.

**Сильная жара** — температура превышает установленный опасный порог в период с мая по август (критическое значение для каждой территории свое). Это приводит к засухам, росту пожароопасности и тепловым ударам.

**Чрезвычайная пожароопасность.** Это вид опасного явления объявляют при высокой температуре воздуха, сопряженной с отсутствием осадков.

# Закрепление материала



## **Контрольные вопросы для самоподготовки:**

1. Дать характеристику опасным явлениям погоды.
2. Дать характеристику особо опасным явлениям.
3. Как и на основании чего формируется штормовое сообщение?
4. В чем отличие штормового сообщения от штормового предупреждения.
5. Какие существуют виды метеорологических прогнозов?
6. Какие явления погоды относятся к особо опасным?



# Вопрос № 3

**Аномальные явления.**

**Атмосферные.**

**Космические.**

# Аномальные явления



## Полярное сияние

Второе название полярного сияния – аврора. Бывает не только на полюсах, но и в Аляске, Гренландии и Норвегии. Продолжительность этого необычного явления – от 5-10 минут до нескольких дней.

Возникает на высоте свыше 70-80 км.

Полярное сияние бывает и на других планетах. Чаще всего

возникает на Венере и Юпитере



# Аномальные явления



## Шаровая молния

Со стороны этот шар иногда напоминает форму гриба или овала. Размер может достигать более 20 см, а окрас – белый, жёлтый, красный или синий. Появляется шаровая молния как и в грозовую, так и в солнечную, безветренную погоду. Может проникнуть в дом даже из розеток существует более 400 недоказанных гипотез.



# **Аномальные явления** *(продолжение)*



Перед моментом преодоления звукового барьера самолет иногда порождает весьма необычное облако, происхождение которого до сих пор еще не совсем понятно.



# **Аномальные явления** *(продолжение)*



Утренняя gloria часто сопровождается шквалами ветра и скачками давления у поверхности земли. Впереди облака происходит быстрое вертикальное движение, которое перемещает воздух вверх и «закручивает» облако, а в середине и задней части облака воздух опускается вниз. Природа этого редкого явления до конца не изучена, и бытует несколько

Г





# Аномальные явления *(продолжение)*



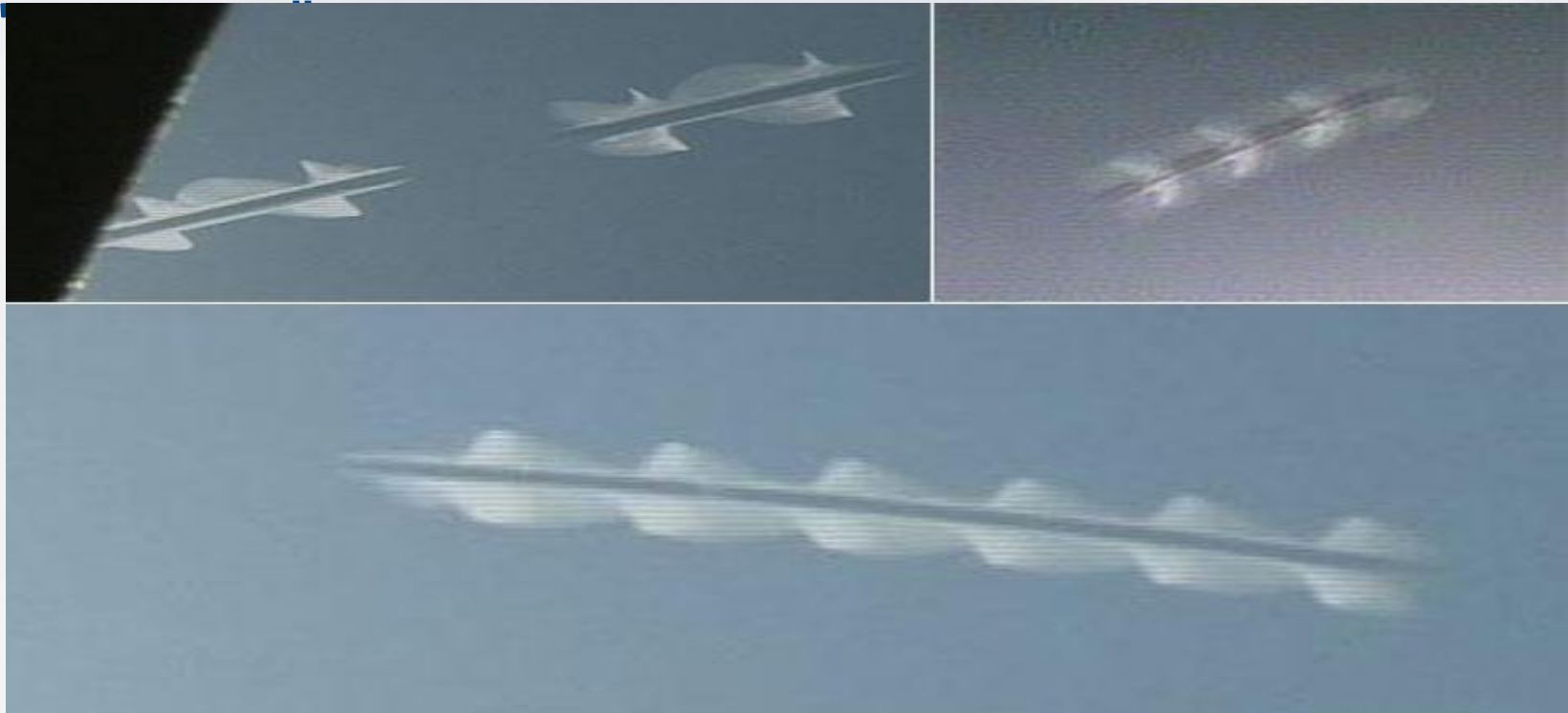
Спрайты напоминают похожие природные явления, которые метеорологи и физики атмосферы прозвали "эльфы", "гоблины" и "тролли". Эти вспышки так называют потому, что они как бы "танцуют" в небе. Спрайты наблюдаемые в мезосфере на высоте 50-90км, как отклик на мощные удары молнии от тропосферных гроз. Спрайты - некое подобие молний, только бьющих



# Аномальные явления *(продолжение)*



Всё чаще публикуются фотографии и видеозаписи с пролетающими в кадре стержнями. Насекомые или агенты пришельцев собирающие информацию на Земле? Версий много. Исследования и изучения видеозаписей и фотографий проводились неоднократно в разных странах мира. К единому мнению, что собой являют так называемые летающий



# Аномальные явления (продолжение)



**Метеоры** **Метеор** (др.-греч. μετέωρος, «метеорос»), «парящий в воздухе» — явление, возникающее при сгорании в атмосфере Земли мелких метеорных тел (например, осколков комет или астероидов).



KtoNaNovenkogo.ru

**Метеориты** это тело космического происхождения упавшее на поверхность крупного небесного объекта. Массой от нескольких граммов до десятков тонн.



# **Тема №5 Занятие № 1**

## **Облака и осадки.**

### **Учебные вопросы:**

- 1. Классификация облаков. Изменение высоты облаков в зависимости от времени года, суток и орографии.**
- 2. Причина образования атмосферных осадков. Виды и интенсивность осадков.**
- 3. Условия полетов в облаках различных форм. Влияние осадков на работу авиации.**

# Литература для самоподготовки



Облака и безопасность полетов. Л:  
Гидрометиздат, 2000г.;

Атлас облаков. Л:Гидрометиздат,  
1990г. Астапенко П.Д., Баранов А.М.,  
Шварев И.М.

Авиационная метеорология. М:  
Транспорт, 2005г. Лебедев А.А.  
Динамика полетов БПЛА.



**Занятие окончено**

**Назарларыңызға рахмет**

**Благодарю за внимание**