

# Авиационная метеорология



## Метеорологическая видимость

Дальность видимости и факторы её определяющие

Наклонная видимость

Явления погоды ухудшающие видимость

Влияние ограниченной видимости на выполнение полётов

# Видимость

**Видимость** - одна из характеристик состояния атмосферы. Строго говоря, это максимальное расстояние, с которого видны и опознаются неосвещенные объекты (ориентиры) днем и световые ориентиры ночью. Особенно важно знать, каковы условия, в которых будут вестись наблюдения за земной поверхностью (за ВПП) при взлете и посадке. Поэтому значение видимости входит в минимумы погоды, вводимые для обеспечения безопасности полетов. Особенно важна видимость на ВПП.

**Видимостью на ВПП** (дальность видимости на ВПП) называется максимальное расстояние, в пределах которого пилот ВС, находящегося на осевой линии ВПП, может видеть маркировку ее покрытия или огни, ограничивающие ВПП или обозначающие ее осевую линию.



видимость как  
физическая  
характеристика

психофизиологич  
еское восприятие  
пилотом  
обстановки

Видимость на ВПП представляет психофизическую характеристику. Пилот должен увидеть и опознать неосвещенные ориентиры днем и световые ориентиры ночью. Опознание же у разных пилотов не одинаково. Оно зависит от психического состояния зрения пилота.



Глаз человека имеет определенную разрешающую способность. Чтобы хорошо видеть предмет, его угловые размеры должны быть не менее 15'.

Зависимость  
видимости от  
различных  
факторов

**Прозрачность атмосферы** - ее способность пропускать радиацию. Она является главным фактором, определяющим изменчивость видимости, и зависит от степени рассеяния и поглощения света в атмосфере. Прозрачность атмосферы ухудшается вследствие рассеяния света молекулами атмосферных газов и находящимися в воздухе капельками воды, кристаллами льда, частичками пыли, дыма и т. п. Если бы воздух не содержал примесей и рассеяние света происходило лишь за счет молекул атмосферных газов, видимость в светлое время суток составляла бы 250...300 км. Чем больше в воздухе капель воды, кристаллов льда, частиц пыли и дыма, тем значительно меньше уменьшение видимости.

Объект достаточных угловых размеров можно видеть в том случае, если он по яркости и цвету отличается от фона, на который проецируется. Различие характеризуется яркостным и цветовым контрастом. Контраст - воспринимаемое наблюдателем различие двух частей поля зрения по яркости или цвету. Решающее значение имеет яркостный контраст.

**Метеорологическая дальность видимости (МДВ)** - наибольшее расстояние, на котором становится невидимым в светлое время суток черный объект угловых размеров более 15', проецирующийся на фоне неба у горизонта или на фоне воздушной дымки. МДВ является характеристикой прозрачности атмосферы и представляет дальность видимости черного объекта днем на фоне неба у горизонта. МДВ имеет разное значение днем и ночью при одинаковой прозрачности атмосферы.

Метеорологическая дальность видимости и прозрачность атмосферы связаны между собой следующим образом. Удаленный предмет больших угловых размеров можно наблюдать при условии, если яркостный контраст между объектом и фоном неба у горизонта больше порогового значения контраста.

**Наклонная видимость** - это предельное расстояние вдоль глиссады снижения, на котором пилот при переходе от пилотирования по приборам к визуальному пилотированию может обнаружить ВПП. Особенно нужна информация о значении наклонной видимости при посадке ВС в СМУ. Это вызвано тем, что существующие системы посадки, после того как ВС приведено в район аэродрома, позволяют завести его на глиссаду снижения, пробить облака (при их наличии), вывести ВС под облачный слой. Посадка - осуществляется экипажем визуально на основании использования радиосветотехнических средств и личного опыта экипажа.

**Решение проблемы получения информации о наклонной видимости**

**Изучение характеристик наклонной видимости и факторов, её обуславливающих**

форма облаков и характер их нижней границы

подоблачная дымка

стратификация температуры подоблачного слоя атмосферы

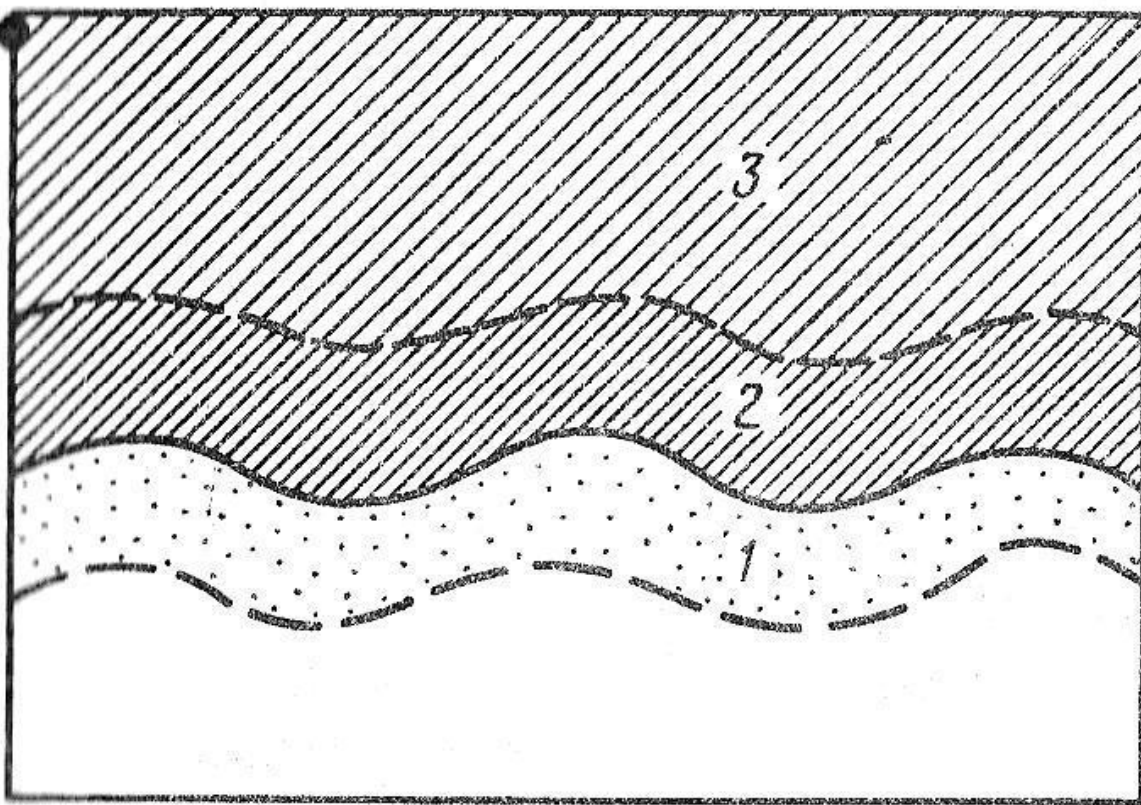
характер выпадающих из облаков осадков

температурный режим земной поверхности и условия ее радиационного выхолаживания

сезон года

**Разработка технических средств измерения наклонной видимости или получения информации для расчета наклонной видимости**





**Рис. Схема структуры нижней границы низких слоистых облаков:**

**1** — уровень конденсации, нижняя граница предоблачного слоя, начало образования дымки; **2** — верхняя граница предоблачного слоя; **1—2** — слой дымки; **2—3** — переходный слой; **1—3** — предоблачный слой

Нижняя граница самих облаков не имеет четко очерченной поверхности. Она представляет собой слой переменной оптической плотности от легкого помутнения до полной потери видимости. Кроме того, этот слой находится в колебательном движении.

Все вместе взятое приводит к сложному поведению наклонной видимости, которая в этом случае может быть значительно меньше горизонтальной видимости у земной поверхности. Так же сложна низкая граница слоисто-дождевых облаков. И здесь наклонная видимость меньше горизонтальной.



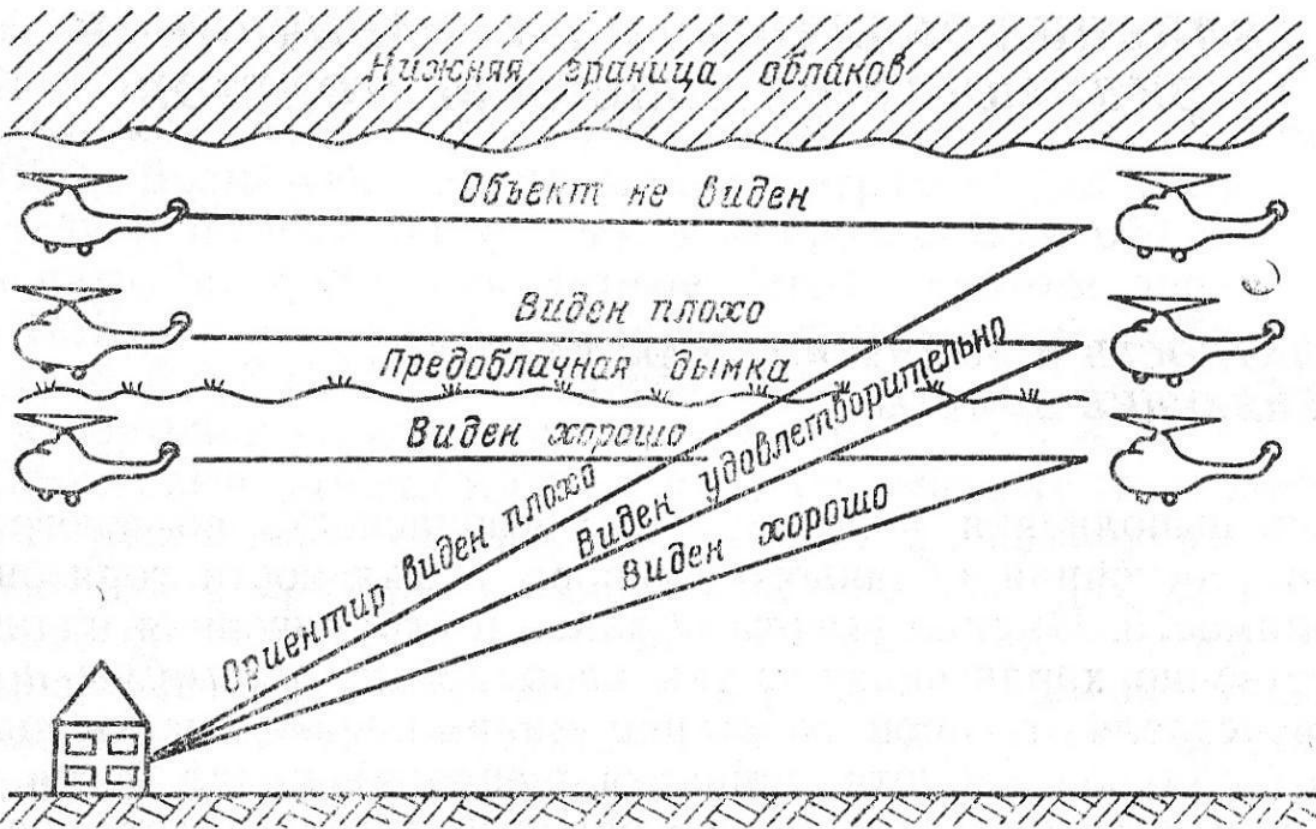


Рис. Горизонтальная и наклонная видимости в зависимости от высоты полета под облаками при наличии предоблачной дымки.

Чем больше толщина и плотность подоблачной дымки, тем больше различие между наклонной и горизонтальной видимостью. Это особенно сильно проявляется при низких слоистых облаках. Слой подоблачной дымки нестационарен, высота его изменяется вместе с высотой слоистых облаков.

Плотность подоблачной дымки также не остается постоянной. Вследствие нестационарности ветра в слое дымки наблюдаются области более плотные, сменяющиеся менее плотной частью дымки. плотные, сменяющиеся менее плотной частью дымки.

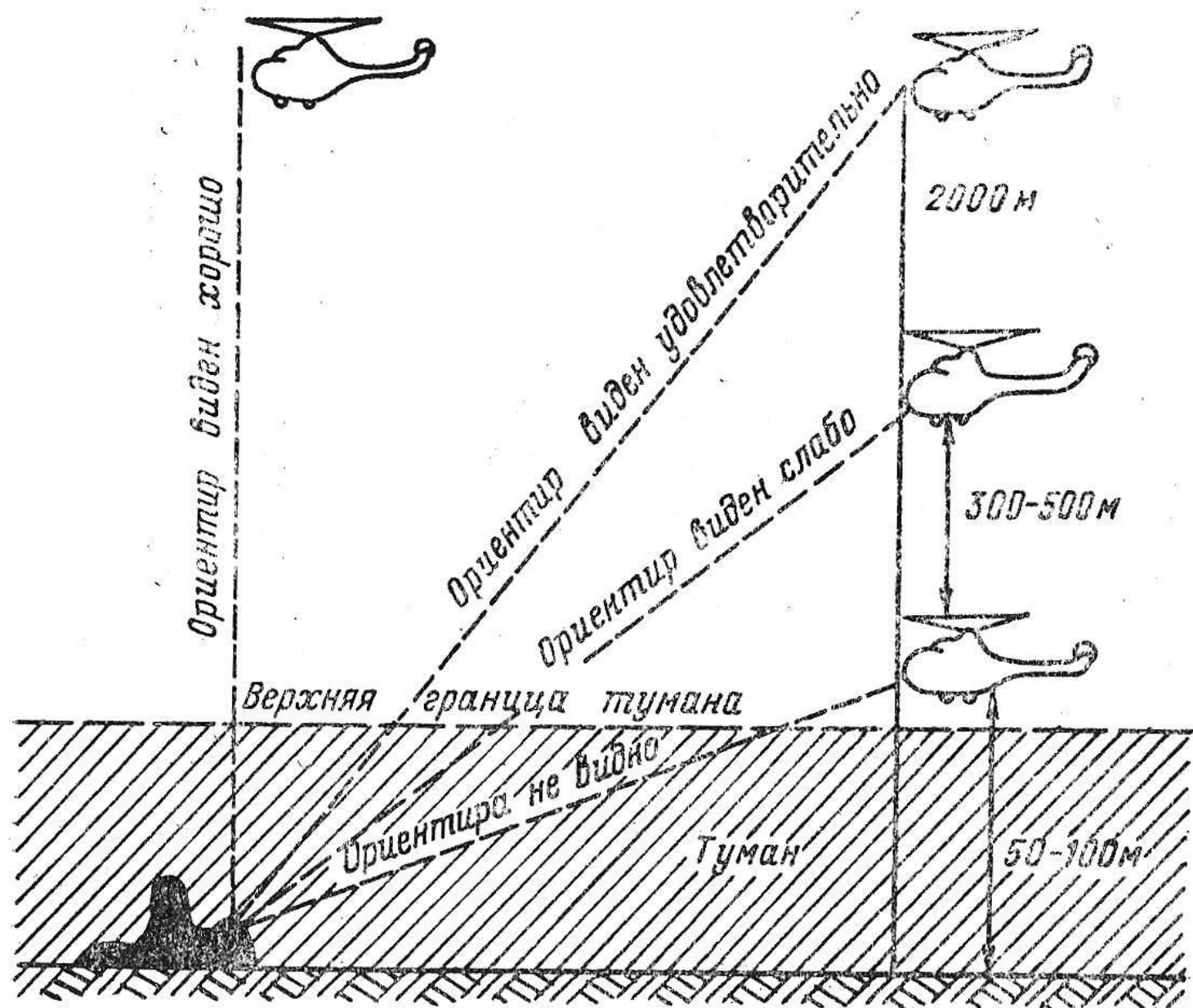


Рис. Видимость ориентиров при тумане в зависимости от высоты полета и направления обзора.