



УЕ 3.9 Определение метеорологической дальности видимости

Наблюдая удаленные от нас объекты (здания, части ландшафта и пр.), замечаем, что степень их видимости очень непостоянна. Видимость бывает очень хорошей, когда четко различаются все детали объекта, бывает очень плохой, когда объект еле различим на фоне, а может достигать такого предела, когда объект зрением не воспринимается.

Видимость объекта зависит от расстояния между глазом и объектом, от размеров и формы объекта, от яркости и цвета объекта и фона, на котором объект рассматривается, от освещенности объекта и фона, от прозрачности атмосферы и, наконец, от свойств органа зрения - глаза.

Количественно видимость характеризуется величиной, которая называется дальностью видимости.

Дальность видимости объекта S - это то предельное расстояние, начиная с которого наблюдаемый объект под влиянием атмосферной дымки становится неотличимым от фона, т.е. невидимым.

В метеорологии наблюдения за видимостью представляют самостоятельный интерес для изучения прозрачности атмосферы, являющейся основным фактором, характеризующим оптические свойства атмосферы.

Метеорологическая дальность видимости (МДВ) S_m является одной из характеристик прозрачности атмосферы, под которой понимается способность слоя атмосферы пропускать видимое излучение (свет).

Под **метеорологической дальностью видимости** понимается наибольшее расстояние, при котором яркостный контраст черной поверхности на фоне максимальной атмосферной дымки или тумана достигает порогового значения, воспринимаемого глазом (0,05).

На метеостанции должно обеспечиваться определение МДВ в диапазоне от 50 метров до 50 км.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

МДВ определяется визуально. Визуальные наблюдения за видимостью в атмосфере производятся по **ориентирам видимости** (в светлое время суток) и **одиноким огням** (в темное время суток).

В качестве ориентиров видимости для дневных наблюдений используются объекты, расположенные вокруг метеорологической станции.

Определение МДВ в светлое время суток производится по полному и неполному набору объектов.

Полный набор объектов – это когда выбраны девять объектов на расстояниях 50, 200, 500, 1000, 2000 метров, 4, 10, 20 и 50 км. Когда нет возможности выбрать все девять объектов (например, выбрано 4-5 объектов), то наблюдения проводят по неполному набору с использованием сведений о плотности воздушной дымки, покрывающей объект.

Объекты на местности, используемые для визуальных наблюдений, должны удовлетворять следующим требованиям:

- объекты должны быть достаточно темными и в течение года не менять свою яркость;
- объекты должны проектироваться на фоне неба у горизонта;
- объекты не должны возвышаться над пунктом наблюдения больше, чем на 5-6 °;
- угловые размеры объектов с места наблюдения должны составлять не менее 15';
- вблизи объектов и на линии их наблюдения не должно быть локальных источников помутнения (пыльных дорог, дымящихся труб и др.)
- тонкие или ажурные сооружения (телеграфные столбы, опоры линии электропередачи, вышки и др.) нежелательно выбирать в качестве объектов наблюдения.

В темное время суток МДВ определяют выбранным одиноким огням. Если нет возможности выбрать огни, то МДВ не определяют.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

Темные объекты на местности, выбранные в качестве ориентиров видимости для определения МДВ в светлое время суток, нельзя использовать для определения МДВ ночью, поскольку отсутствует однозначная связь их дальности видимости с прозрачностью атмосферы, т.е. МДВ зависит не столько от прозрачности атмосферы, сколько от освещенности объектов. Поэтому для определения МДВ ночью используют на местности одиночные огни. Запрещается использовать светящиеся окна, красные сигнальные огни, фонари в плафонах, прожекторы и группу огней.

Расстояние до объектов и одиночных огней, выбранных в качестве ориентиров видимости, должно быть измерено с погрешностью, не превышающей $\pm 20\%$

По выбранным объектам составляют описание (Таблица 1) и схему объектов видимости.

Таблица 1 - Описание объектов наблюдения

Полное наименование объекта	Сокращенное наименование объекта	Стандартное расстояние	Фактическое расстояние	Направление на объект	Характеристика объекта	Фон, на который проектируется объект
1. Телеграфный столб	Т.С.	50 м.	45 м.	СВ	Темно-серый	небо
2. Отдельный дом	О. Д.	200 м.	185 м.	З	Темно-серый	Лес, удаленный на 2 км.

Выбранные в качестве ориентиров видимости объекты и одиночные огни должны наноситься на схему ориентиров видимости в соответствии с расположением их по горизонту и удалению.

На схеме указывается расстояние до ориентира и азимут. Схема ориентиров составляется отдельно для дневных и ночных наблюдений (возможно совмещение).

При проведении визуальных наблюдений за видимостью необходимо выполнять



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

следующие рекомендации:

- глаза наблюдателя должны находиться на высоте 1,5 – 5 м от поверхности земли. Наблюдатели, которые проводят визуальные наблюдения за видимостью в атмосфере, должны иметь остроту зрения 1,0 на каждый глаз (возможна коррекция);
- наблюдения должны проводиться по всем направления горизонта. Выйдя на место наблюдений, наблюдатель должен последовательно осмотреть все ориентиры видимости, начиная с самого ближнего и определить, какие из них видны и какие не видны. Видимым считается ориентир, который различается на фоне неба или воздушной дымки хотя бы в виде контура. Невидимым считается ориентир, который полностью сливается с фоном неба или воздушной дымки, и наблюдатель не может даже приблизительно определить направление, в котором находится ориентир;
- если ориентир рассматривается не на фоне неба, то наблюдения по нему производятся лишь тогда, когда этот фон полностью скрыт воздушной дымкой.

Порядок производства наблюдений. Наблюдатель с места наблюдения по ориентирам должен последовательно просмотреть все выбранные объекты или огни и определить наиболее удаленный видимый ориентир.

К числу видимых огней относятся тот огонь, которых виден как святающая точка. Если огонь представляется как расплывчатое светлое пятно, он считается невидимым.

Образец записи результатов наблюдений за МДВ по полному набору объектов:

Сокращенное наименование объекта		
Балл	МДВ	Цифра кода

Например:

О.Д.		
2	200	92



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

По результатам визуальных оценок значения МДВ выражаются в баллах в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Шкала баллов метеорологической дальности видимости

Балл	Расстояние до объекта при		Цифра кода КН-01
	виден	не виден	
0	0	50 м	90
1	50 м	200 м	91
2	200 м	500 м	92
3	500 м	1 км	93
4	1 км	2 км	94
5	2 км	4 км	95
6	4 км	10 км	96
7	10 км	20 км	97
8	20 км	50 м	98
9	50 км или	-	99

При наблюдениях по неполному набору объектов, наблюдатель также просматривает все объекты, выбирает самый дальний из тех, которые можно различить, и оценить степень плотности воздушной дымки (Таблица 3).

Таблица 3 - Шкала оценки плотности воздушной дымки

Степень плотности	Характеристика видимости объекта
0	Воздушная дымка на объекте отсутствует. Цвет объекта и его детали видны совершенно отчетливо
1	Объект отчетливо виден на фоне неба как темно-серый силуэт. Воздушная дымка на объекте такова, что его отдельные детали наблюдателем не воспринимаются, а цвет его трудно распознать
2	Объект покрыт очень сильной воздушной дымкой. По яркости объект совершенно очевидно темнее неба
3	Объект виден как силуэт, легко обнаруживаемый и узнаваемый, но мало отличающийся по цвету и яркости от неба
4	Объект едва различим, обнаруживается с трудом, легко теряется из вида при наблюдении сквозь покрывающую его воздушную дымку

Образец записи результатов наблюдений за МДВ по неполному набору объектов:



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

Сокращенное наименование объекта	Расстояние до объекта, L	Степень покрытия объекта воздушной дымкой
Балл	S_m	Цифра кода

Степень воздушной дымки	Соотношение между степенью и МДВ
0	$S_m = 10 * L$
1	$S_m = 5 * L$
2	$S_m = 2,5 * L$
3	$S_m = 1,5 * L$
4	$S_m = L$

Например: Объект – отдельный дом, расстояние до объекта 200 метров, 2 степень покрытия объекта воздушной дымкой.

О.Д.	200	2
2	500	93

Оценка МДВ визуальным методом в темное время суток.

Для получения оценки МДВ в темное время суток по огням наблюдатель должен в течение не менее 10 минут побыть вне освещенного помещения.

Для визуальных наблюдений по огням в темное время суток на станции должна быть составлена таблица, которая позволяет по силе света огня, расположенного на пределе восприятия, с учетом расстояния до него и уровня внешней освещенности определять значения S_m (таблица 4). Расчет значений S_m производится по формуле.

Таблица 4 - Таблица для определения МДВ по огням (пример)

Описание огней	Номер огня или условное обозначение	Направление на огонь	Сила света, кд	Расстояние до огня, м	S_m		
					в сумерках	при луне	в темноте
Уличный фонарь — открытая электролампа	1	Ю-З	40	140	55	46	38
Электролампа над входом в электростанцию	2	С-З	60	700	430	330	250
Электролампа над крыльцом здания	3	С-В	100	1600	1300	900	680



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский гидрометеорологический техникум»

Наблюдатель, придя на пункт наблюдений, должен последовательно просмотреть все выбранные огни, определить наиболее удаленный видимый огонь и записать его номер или условное обозначение в первую клетку верхней строки. К числу видимых огней относятся только те огни, которые видны как светящиеся точки. Если огонь представляется как расплывчатое пятно, он считается невидимым.

Видимость	объект, освещение E	№3		
	испр. отсчет км, цифры кода	2 6	200	92