

Ю.М.Райтаровский

О МЕТОДИКЕ И ОРГАНИЗАЦИИ
ВЕДЕНИЯ ВИЗУАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ПРИРОДЕ

Ленинград
1981

ВВЕДЕНИЕ

Визуальные наблюдения, благодаря высокой чувствительности и разрешающей способности глаза, простоте выполнения и высокой оперативности их проведения, имеют большое значение для исследования природы.

В качестве приёмника света человеческий глаз по чувствительности не имеет равных себе приборов, а его угловая, временная и контрастная разрешающие способности выше, чем у многих инструментов, применяемых для наблюдений. Так, например, при фотографировании и даже кинофильмировании фиксируется какая-то усредненная по многим параметрам картина, а глаз способен зарегистрировать в памяти мгновенную картину и проследить за ее развитием. Любая аппаратура носит специализированный характер и позволяет измерять одновременно ограниченное число параметров; при визуальных наблюдениях параметры явлений определяются с меньшей точностью, но зато все одновременно, комплексно.

Наиболее важными особенностями зрительного аппарата человека по сравнению с известными в настоящее время оптическими системами являются:

а) исключительно высокая пороговая чувствительность зрения в видимой части спектра до 10^{-17} Вт по лучистому потоку в максимуме спектральной чувствительности ночного зрения (510 нм);

б) большой динамический диапазон порядка 10^{10} , то есть способность работать в условиях огромных изменений яркости (от 10^5 до 10^{-5} кд/м²) и освещенности;

в) высокая разрешающая способность (не менее $1'$) и достаточно большое поле зрения (120° по вертикали и 150° по горизонтали);

г) высокая контрастная чувствительность (до 10^{-2});

д) достаточно высокое цветоразличение (до 1 нм).

Тем не менее, наблюдателю следует знать, что человек способен зрительно воспринимать глубину пространства на расстоянии в пределах 400–500 м, дальше предметы сливаются как бы в одной плоскости.

Также следует знать, что несмотря на высокую разрешающую способность глаза, человек может видеть отчетливо лишь тогда, когда угол зрения его глаза не менее 3° .

Недостатками визуальных наблюдений являются известный элемент субъективизма и зависимость качества получаемых сведений от уровня подготовки наблюдателя. Поэтому визуальные наблюдения имеют ценность только в том случае, когда они выполняются по единой методике и фиксируются надлежащим образом с соблюдением определенных требований, обеспечивающих их достоверность, полноту и единообразие.

ПРЕДМЕТ. МЕТОДИКА

И СОДЕРЖАНИЕ ВИЗУАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

В данном случае предмет визуальных наблюдений составляют явления, возникающие в окружающем нас пространстве, которые наблюдатель не может идентифицировать с известными ему явлениями (процессами или объектами) природного или техногенного происхождения.

Поскольку такая идентификация за период наблюдения не всегда может быть проведена, наблюдение необходимо вести как можно более полно и подробно, чтобы по полученным данным точнее произвести определение. При наблюдении необходимо руководствоваться некоторыми правилами, позволяющими повысить точность и информативность результатов наблюдения:

1. К наблюдению необходимо привлечь всех окружающих. Если позволяют условия, не прерывая наблюдения, привлечите по телефону, радиу сигнальной ракетой и т.п. наблюдателей удаленных постов, особенно тех, в направлении которых движется объект наблюдения.

2. Во время наблюдения и после него до выполнения записей о результатах наблюдения не следует обмениваться впечатлениями. Все записи необходимо произвести в течение 5 мин. после завершения наблюдений, ибо позднее происходит сглаживание, осреднение впечатлений за счет наложения на них рассуждений наблюдателя.

3. После завершения наблюдения и оформления записей ориентируйтесь на местности, оцените метеорологическую обстановку, зафиксируйте время и продолжительность наблюдения, отметьте сопутствующие явления, укажите положение светил, фазу Луны.

4. При наличии фотоаппарата делайте первый снимок, а затем, выставив объектив на "бесконечность", с максимальным раскрытием диафрагмы произведите серию снимков, варьируя выдержки от минимальной до максимально допустимой по условиям съемки, сходясь к среднему значению выдержки.

5. При наличии специальных постов наблюдения необходимо особенно чётко фиксировать время начала и конца наблюдения и всех основных фазовых моментов и немедленно информировать центральный пост и другие посты о возникшем явлении.

6. При проведении наблюдения необходимо с максимальной возможной точностью определять параметры объекта наблюдения и характеристики его движения. При достаточной подготовленности эта процедура не потребует много времени и внимания, и наблюдатель сможет фиксировать все остальные подлежащие изучению характеристики явления. К ним относятся: внешний вид, элементы движения и воздействие на окружающую среду.

Внешний вид: угловые размеры, цвет, яркость, форма и её стабильность, детали (выступы, отверстия, пятна и т.п.).

Элементы движения: характер траектории, направление перемещения, скорость перемещения (в угловых единицах).

Воздействие на окружающую среду: физические следы на местности, личные ощущения наблюдателя, состояние технических средств (работа радиотехнических средств, двигателей внутреннего сгорания, освещение и т.п.) поведение домашних животных, зверей, птиц.

Ряд характеристик явления необходимо определять в угловых величинах, следовательно, наблюдатель должен уметь с достаточной точностью проводить необходимые измерения, пользуясь простейшими подручными средствами.

ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ

Вести измерения углов подручными средствами удобнее не в градусных, а в артиллерийских мерах – так называемых "тысячных".

"Тысячная" – центральный угол, стягиваемый дугой, равной $1/6000$ части длины окружности или $1/1000$ радиуса этой окружности.

Соотношения:

$$1^{\circ} = \frac{6000}{360^{\circ}} = 16,7, \text{ округленно } 17 \text{ "тысячных",}$$

или 0-17.

$$0-01 = \frac{360^{\circ}}{6000} = 0^{\circ},06 = 3,6'.$$

Тренировки по измерению углов можно проводить в помещении, определяя углы места и угловые размеры предметов обстановки и проверяя свои измерения при помощи рулетки и транспортира.

Глазомерное определение угла заключается в сопоставлении измеряемого угла с известным. Угловая величина, или угломерная "цена" пальцев, кулака, спички, карандаша, монеты и других подручных предметов в "тысячных" определяется следующим образом.

Измеренная величина данного подручного предмета делится на длину вытянутой руки наблюдателя (измеренную при самоконтроле), то есть на расстояние от глаза до подручного предмета. Число тысячных долей в десятичной дроби, полученной от этого деления, и даёт угломерную "цену" избранного предмета в "тысячных". Так, угол 2-50 (15°) получается визированием через большой и

указательный пальцы, расставленные под углом 90° и удаленные на 60 см от глаза, а угол 1-00 (6°) соответствует углу визирования на три сомкнутых пальца (указательный, средний и большой) на том же расстоянии (рис. I). При таких измерениях важно оттренировать установку кисти руки на требуемое расстояние от глаза.

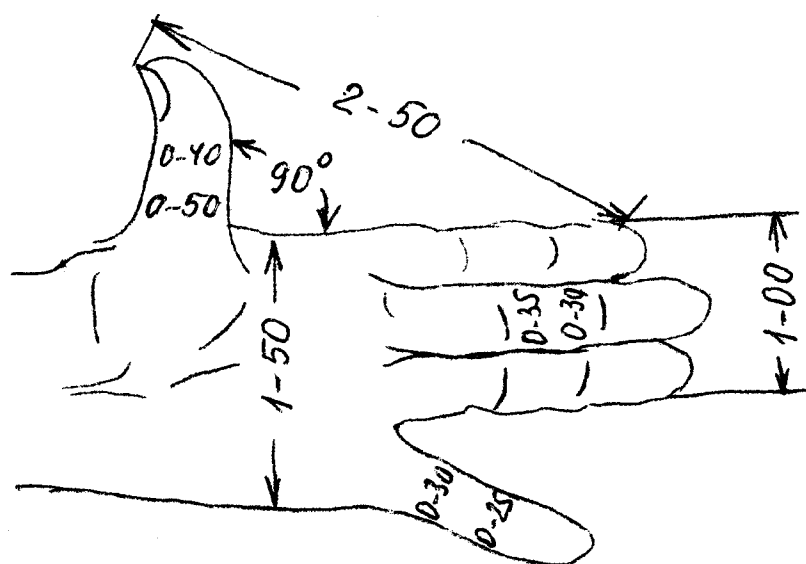


Рис. I

Таблица I

Соотношение размеров некоторых предметов с длиной вытянутой руки (на 60 см)

Подручный предмет и его размеры (мм)	Угловая величина (в тыс.)	Подручный предмет и его размеры (мм)	Угловая величина (в тыс.)
Монета: I коп. ($\phi=15$)	0-25	Монета: 3 или 20 коп. ($\phi=22$)	0-37
10 коп. ($\phi=17,5$)	0-29	5 коп. ($\phi=25$)	0-42
2 коп. ($\phi=18$)	0-30	Спичка (длина=47мм)	0-78
15 коп. ($\phi=19,75$)	0-33	Карандаш гран. ($\phi=7$ мм)	0-12

Углы можно измерять, используя в качестве угломера циферблат стрелочных часов. Направив 12-часовой штрих вдоль левой стороны угла, замечаем пересечение правой стороны угла с циферблатом (рис.2.). В соответствии с определением "тысячной" величина измеренного таким образом угла по количеству минут будет равна количеству больших делений угломера. (в принятой форме записи - цифра перед дефисом). У нас на рис.2 угол равен 4-00 (24°).

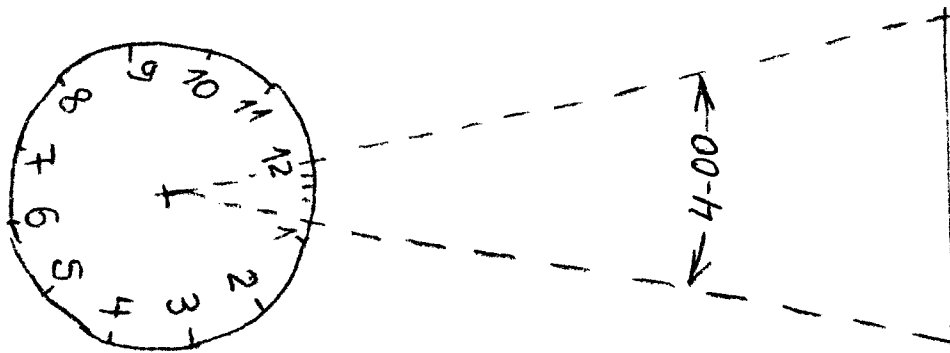


Рис.2

Наблюдатель, оснащенный биноклем, может измерить угол, пользуясь угломерной шкалой бинокля. Крайний штрих шкалы в поле зрения бинокля совмещают с одной из сторон угла измеряемого предмета и, не меняя положения бинокля, подсчитывают число делений до другого края предмета (или до другой стороны угла). Полученное число делений умножают на цену деления бинокля (обычно, 0-05).

Таковы простейшие приёмы определения угловых величин.

Л и т е р а т у р а:

1. И.Д.Артамонов "Иллюзии зрения", Москва, 1969.
 2. А.А.Леонов, В.И.Лебедев. "Восприятие пространства и времени в космосе".
 3. А.И.Лазарев, А.Г.Николаев, Е.В.Хрунов. "Оптические исследования в космосе", Ленинград, 1979.
 4. А.Е.Меньчуков. "В мире ориентиров", Москва, 1974.
 5. Справочник по военной топографии; Воениздат, 1980.
-