

Восприятие картографической информации

Изучение восприятия картографических знаков, знаковых систем необходимо с целью их совершенствования и рационального применения изобразительных средств. Известно много исследований отечественных и зарубежных картографов и психологов в этой области. Значительные работы по зрительному восприятию картографических знаков (определение оптимальной формы и размеров знаков, контраста знаков и фона и т. п.) выполнены еще в 50-е годы XX в. А.Д. Копыловой и другими отечественными картографами.

Восприятие непосредственно связано с физиологическими свойствами глаза, поскольку считается, что через зрение человек получает около 90% всей информации.

Оптимальные размеры условных знаков устанавливают с учетом физиологических возможностей глаза – остроты зрения, чувствительности и двигательной реакции.

Острота зрения – способность глаза различать мелкие детали изображения. Она обратно пропорциональна величине угла зрения, под которым виден условный знак, и определяется порогом (минимальным углом зрения), при котором этот знак узнается.

Угол зрения, равный 1-му градусу, соответствует единице остроты зрения. Острота зрения зависит от уровня освещенности, расстояния до рассматриваемого условного знака и его положения относительно наблюдателя.

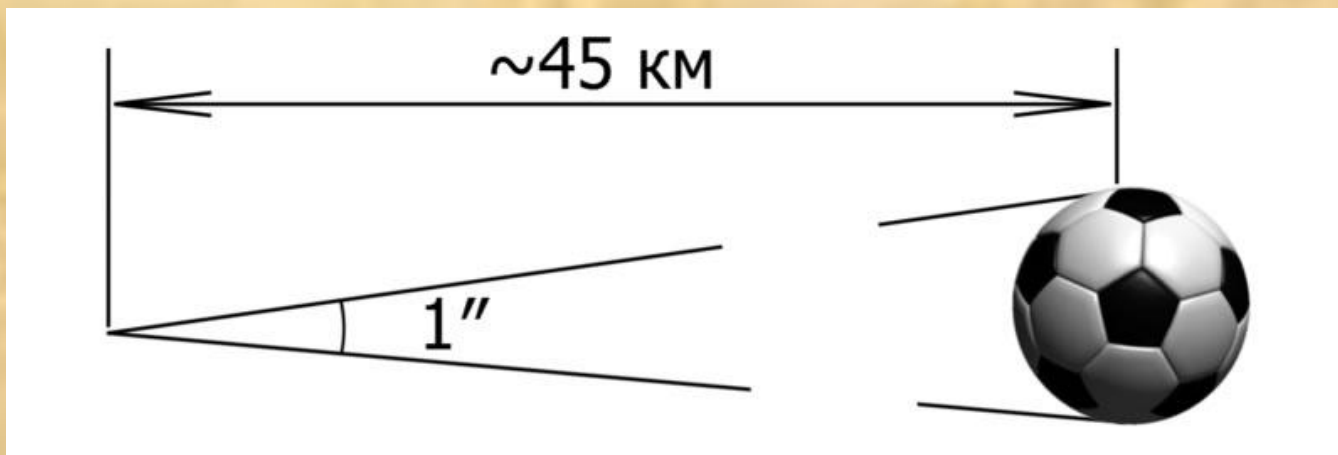
Чувствительность глаза может быть абсолютной, контрастной, относительной.

Абсолютная чувствительность указывает на способность глаза различать минимальные величины графических элементов (точки, линии, площади).

Известно, что на расстоянии наилучшего зрения (25-35 см) при остроте зрения 1,0, контрасте по яркости между знаком и фоном 90 % черная точка на белом фоне видима при угле зрения в 1' (среднее значение), т.е. 0,09 мм в линейном выражении.

Эта величина соответствует моменту попадания изображения на светочувствительный элемент сетчатки глаза; четкое различение наблюдается при величине диаметра точки 2,3 угл. мин, т.е. 0,2 мм.

Одна угловая секунда – единица плоского угла, равная $1/60$ угловой минуты или $1/3600$ градуса.



Одна угловая секунда примерно соответствует углу, под которым виден футбольный мяч с расстояния около 45 километров.

Видимость линейного элемента определяется его шириной, равной $0,7'$ ($0,06$ мм).

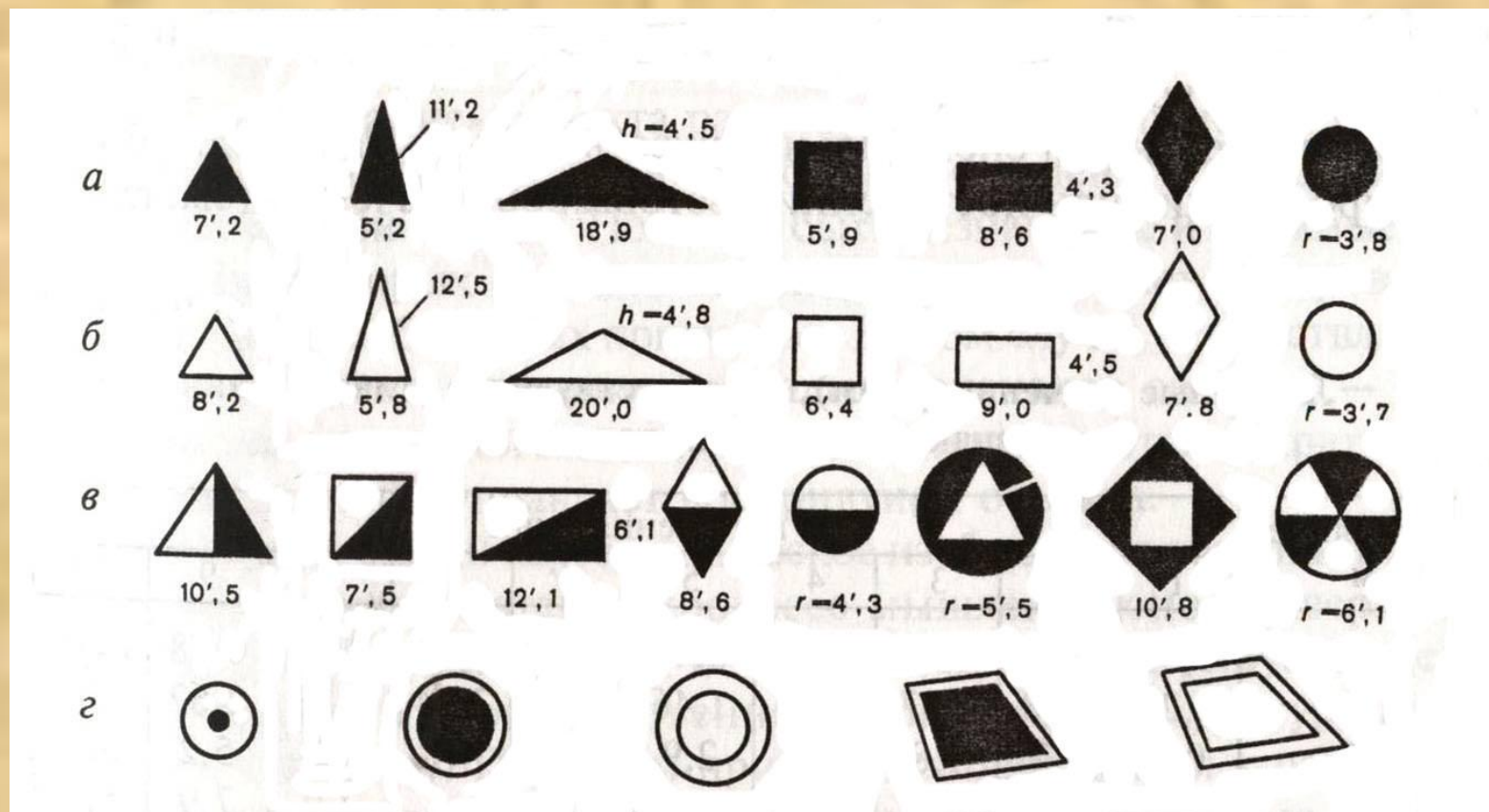
Площадные элементы распознаются в зависимости от их формы, светлоты (прозрачные, залитые), внутренней структуры и цвета.

Контрастная или различительная чувствительность глаза – это восприятие различия между условным знаком и фоном. Пороговым контрастом является наименьшее значение контраста, ниже которого знак не виден. Для человека с нормальным зрением пороговый контраст по светлоте составляет 2 %, ниже которого различие знака и фона глазом не воспринимается.

Острота зрения и контрастная чувствительность находятся в тесной зависимости. При малых угловых размерах знака видимость обеспечивается большим контрастом и наоборот. Лучше всего видимость знаков на фоновой окраске проявляется в контрасте по светлоте, меньше по цветовому тону и насыщенности.

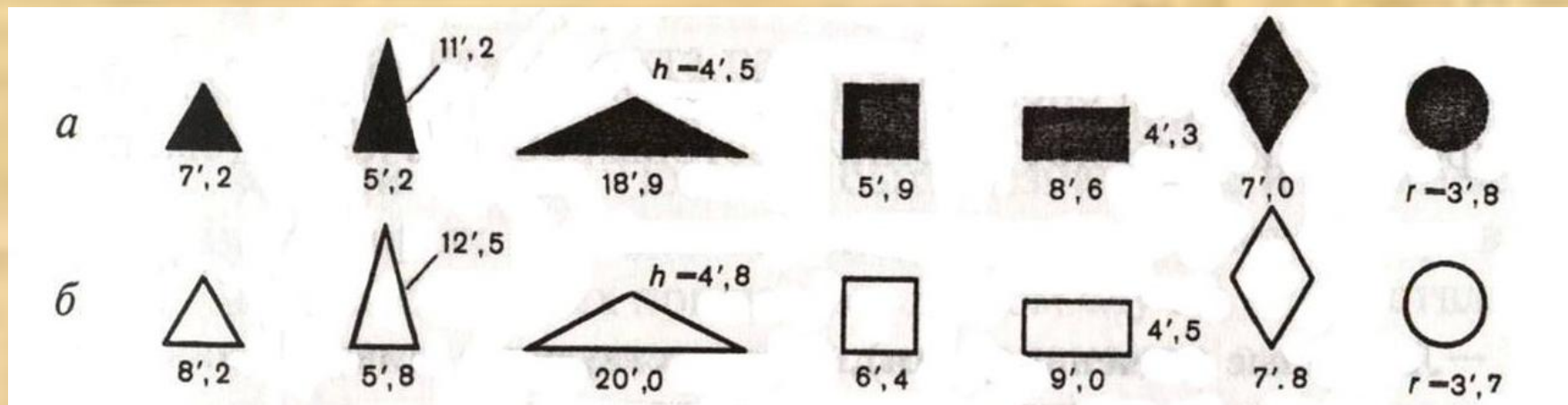
Относительная и спектральная чувствительность находят большее проявление при построении цветowych обозначений.

А.Д. Копыловой в ЦНИИГАиК были проведены исследования по установлению размеров и формы условных обозначений (геометрических фигур).

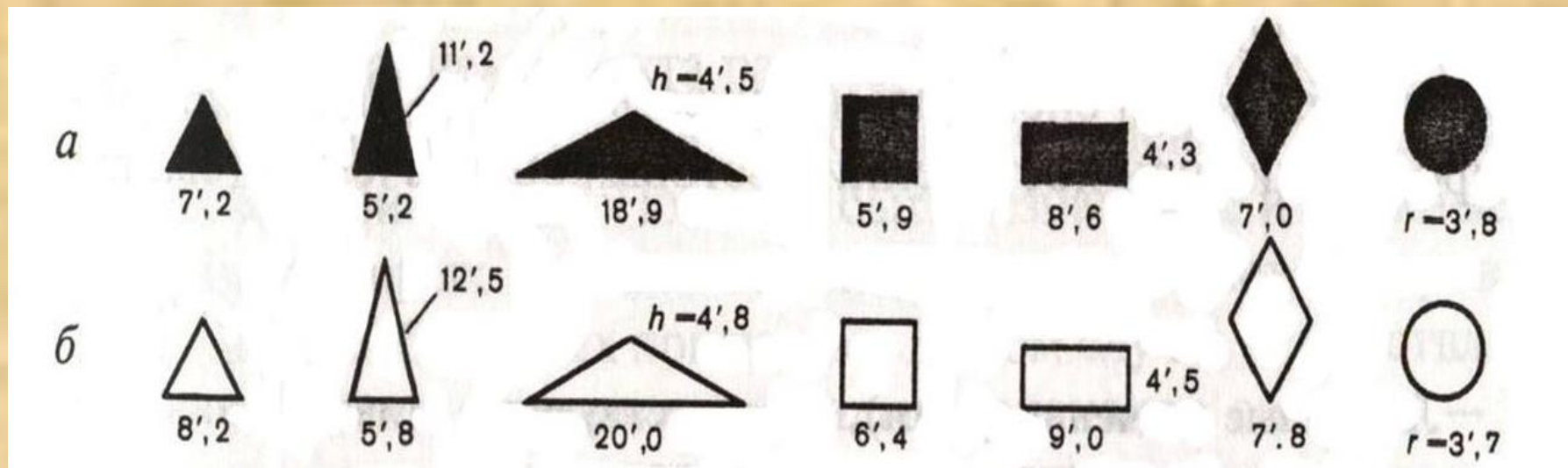


Величина знаков и их элементов, соответствующая порогу узнавания (в угловых минутах)

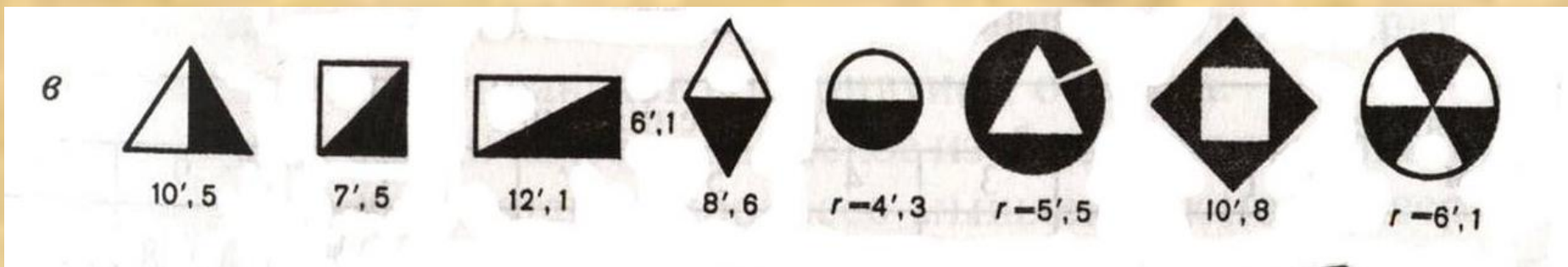
Восприятие знаков геометрической формы с прямолинейными сторонами (квадрат, треугольник, ромб и др.) определяют углы, причем знаки с острыми углами опознаются быстрее, т.е. имеют меньший порог различения, чем знаки с тупыми углами. Лучшей различимостью обладают знаки округлой формы.



Процесс восприятия прозрачных и залитых знаков имеет те же особенности, но порог различения первых несколько больше, так как с уменьшением контраста понижается острота зрения

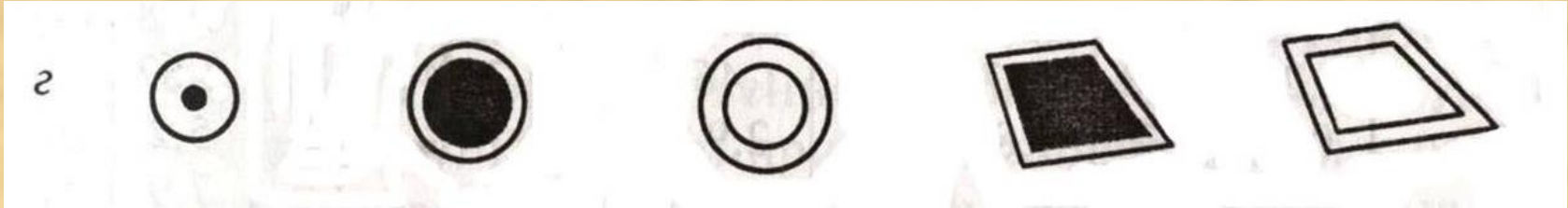


Знаки с внутренней структурой имеют больший порог различения, чем прозрачные (рис. в), который увеличивается в основном под влиянием иррадиации.



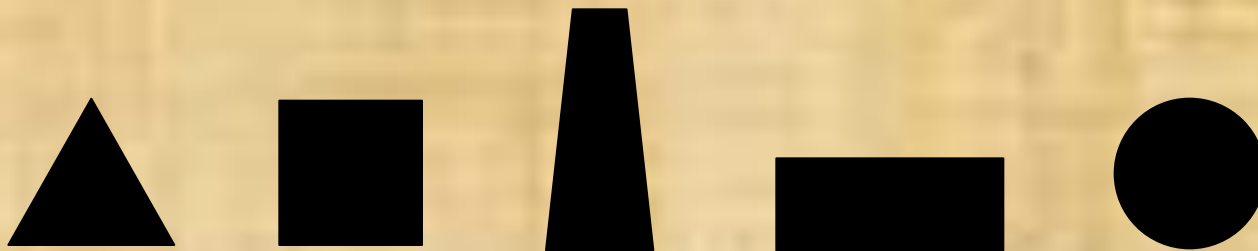
Иррадиация (оптика) кажущееся увеличение размеров светлых фигур на черном фоне. **Рис. в** – треугольник к кругу, квадрат в ромбе). Различимость знаков с внутренней структурой будет зависеть от соотношения площади черного и белого в знаке.

Экспериментально установлено, что при увеличении черных элементов в знаке видимость просветов улучшается (рис. г).



Соотношение контрастов имеет значение при проектировании обозначений настенных карт, для применения приемов многоплановости. На настольных картах излишняя чернота знаков может отрицательно сказаться на читаемости карты.

Экспериментально установлено, что из всех геометрических фигур круг – наиболее устойчивая, стабильная, оптимально организованная фигура. Однако при сочетании условных знаков последовательность различимости знаков на карте уже другая: треугольник различается лучше всего. Максимальной различимостью между собой отличаются знаки, наиболее удаленные в указанном ряду друг от друга.



Последовательность распознавания геометрических фигур

Зная пороговые величины различения точек, линий и образуемых ими площадных знаков, можно определить минимальную линейную величину для различных расстояний наблюдения.

Расстояние , м	Угол зрения, мин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,30	0,0 9	0,1 7	0,2 6	0,3 5	0,4 4	0,5 2	0,6 1	0,7 0	0,7 8	0,8 7
1,0	0,2 9	0,5 8	0,8 7	1,1 6	1,4 6	1,7 5	2,0 4	2,3 3	2,6 2	2,9 1
2,0	0,6	1,2	1,8	2,3	2,9	3,5	4,1	4,7	5,2	5,8
3,0	0,9	1,7	2,6	3,5	4,4	5,2	6,1	7,0	7,9	8,7
5,0	1,5	2,9	4,4	5,8	7,3	8,7	10, 2	11, 6	13, 1	14, 6
10,0	2,9	5,8	8,7	11, 6	14, 5	17, 5	20, 4	23, 3	26, 2	29, 1

Линейные значения (в мм), соответствующие углам зрения на знак с различных расстояний

Контрастная или различительная чувствительность глаза – способность обнаруживать различия в количествах и качествах излучений.

Мы видим и различаем графические элементы, поскольку они вносят изменения в отраженный от карты свет в его количество и спектральный состав, так как глаз способен воспринимать эти изменения.

Минимальное различие двух раздражителей, позволяющее отличать их при восприятии, называется порогом контрастной или различительной чувствительности.

Знак становится видимым, если его пороговый контраст по светлоте с фоном составляет более 2 %. Для того, чтобы этот знак различался со вторым, необходим прирост силы раздражителя, который называется порогом различения.

Различия в размерах знаков ощущаются, если они последовательно изменяются не менее, чем в 1,5 раза. Учитывая эту закономерность зрительного восприятия, можно строить ступенчатый ряд знаков от минимального до максимального.

К примеру, необходимо построить шкалу из семи знаков, приняв за минимальный размер 1 мм. Используя коэффициент перехода равный 1,5, получаем шкалу размеров: 1 – 1,5 – 2,25 – 3,38 – 5,07 – 7,6 – 11,4 мм.

Если, задан мин. размер 1,5 . макс. – 7,6 . Определить число ступеней шкалы. Коэффициент перехода 1,5.

Восприятие - это процесс отражения в сознании человека предметов и явлений реального мира в их целостности, в совокупности их различных свойств и частей и при их непосредственном воздействии на органы чувств.

Результат восприятия - это целостный перцептивный образ объекта, а не отдельные его свойства, информацию о которых дают человеку ощущения.

Восприятие возникает на основе ощущений, которые мы получаем при помощи органов чувств.

Виды ощущений - зрительные, слуховые, вкусовые и пр.

Зрительные ощущения – это, прежде всего ощущения цвета, так как все, что окружает человека, отражается в его сознании различной цветовой гаммой.

Зрительные ощущения возникают в результате воздействия световых лучей (электромагнитных волн) на чувствительную часть нашего глаза.

Светочувствительным органом глаза является сетчатка, в которой находятся клетки двух типов — палочки и колбочки.

Процесс чтения карты – сложный психический процесс, включающий в себя ощущение, восприятие и представление.

Карта как раздражитель, в первую очередь вызывает ощущение, обнаружение (сенсорный этап), затем восприятие, различение (перцептивный этап), и наконец, представление (узнавание формы).

Закономерности зрительного восприятия

Закон соотношения части и целого – Часть и целое находятся в определенной взаимосвязи. Целое, возникая на основе частей, определяет их. С другой стороны, части образуют целое. Читаемость карты в целом зависит от изображения отдельных элементов содержания карты, т.е. частей. Вместе с тем общий стиль оформления карты определяет оформление ее условных знаков.

Закон апперцепции выражает зависимость зрительного восприятия человека от его предшествующего жизненного опыта, т.е. условные знаки узнаются быстрее, если они по своей форме напоминают изображаемый предмет.
(применение традиционной формы знаков или цветов.)

Психофизический закон Вебера - Фехнера устанавливает зависимость наших ощущений от степени раздражения органов чувств. В соответствии с этим законом мы ощущаем изменения в громкости звука, при взвешивании на руке, изменения в весе предметов и т.д. Этому закону подчиняется и восприятие нашим зрением цветов.

Для того, чтобы ощущения изменялись на одинаковые величины, или в арифметической прогрессии, раздражения должны изменяться, сохраняя одно и то же отношение, т.е. в геометрической прогрессии. Этот закон следует учитывать при построении гипсометрических шкал, при фоновом оформлении карт, в случае передачи фоновой окраской количественных характеристик изображаемых явлений.

Закон контраста – явно заметные различия, в отличие от менее заметных, кажутся преувеличенно большими. Т.е. главные элементы содержания карты выделяют в первую очередь путем увеличения их размеров или изображения их яркими цветами. Кроме того, различимости элементов содержания карты способствует индивидуальность их очертаний, отличие друг от друга по форме и цвету.

Изменение цвета в результате предварительного действия на глаз иных цветовых раздражителей называют **последовательным контрастом**. Например, если некоторое время смотреть на красный цвет и затем перевести взгляд на белый, глаз вначале будет видеть вместо белого дополнительный цвет к красному, т.е. голубовато-зеленый цвет.

Явление хроматического контраста – цвет изменяется под влиянием окружающих или соприкасающихся с ним цветов. Красный цвет в окружении зеленого становится более насыщенным, желтый на фоне зеленого приобретает оранжевый оттенок.

Одновременный контраст, при котором цвет изменяется в результате действия окружающих или соприкасающихся цветов. Одновременный контраст может быть светлотным и хроматическим.

Светлотный контраст проявляется в том случае, когда в зависимости от других цветов изменяется светлота цвета.

Например, картографический знак серого цвета на черном фоне светлее, чем на белом. Чем больше цвет отличается по светлоте от окружающих его других цветов, тем больше он изменяется в сторону осветления или потемнения.

Принцип воздушной перспективы – изменение при наблюдении с больших расстояний цвета предметов и уменьшение четкости их очертаний, связанное с рассеиванием лучей в атмосфере. Предметы, светлые вблизи, на большом удалении будут менее светлыми, а темные вблизи, на большом удалении будут выглядеть светлее. Также следует учитывать, что с разноудаленностью рассматривания связаны различия в восприятии цвета, в частности, холодная цветовая гамма с увеличением расстояния воспринимается более темной.

Спасибо за внимание