

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

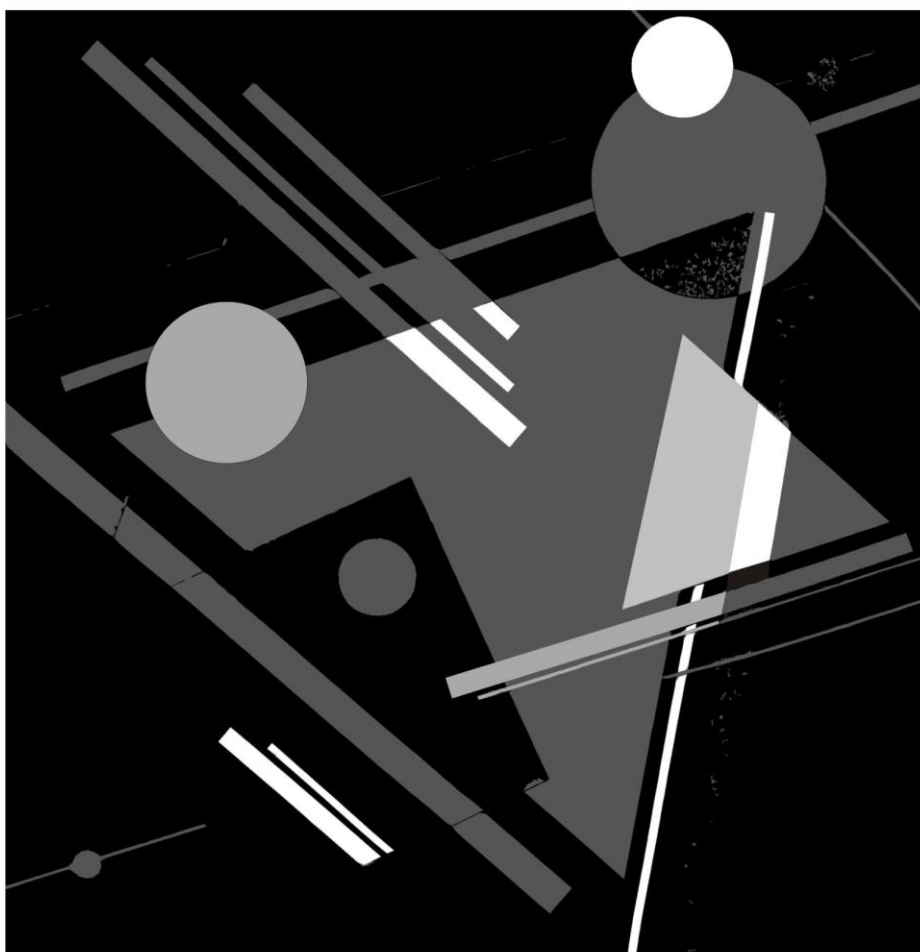
«Нижегородский государственный бюджетный архитектурно-строительный университет»



Кафедра дизайна

## АНАЛИЗ В ТЕОРИИ ФОРМАЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ. ПРИЗНАКИ ЭЛЕМЕНТОВ.

Методические указания к занятиям по дисциплине «Пропедевтика»  
для студентов направления «Дизайн»



Нижний Новгород - 2013

УДК 75  
ББК 85.14

Анализ в теории формальной композиции. Признаки элементов: Методические указания к занятиям по дисциплине “Пропедевтика” для студентов направления “Дизайн”. - Н.Новгород, ННГАСУ, 2013. - 25 с. : ил.

В методических указаниях изложены основные термины и определения раздела “Анализ” теории формальной композиции, а также представлена номенклатура признаков часто встречаемых при описании структур внешнего вида промышленных изделий.

Составитель - автор, заведующий кафедрой дизайна ННГАСУ,  
доцент А.В.Шаповал

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
дизайна ННГАСУ

© Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2013  
© А.В.Шаповал

## 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Дизайнер отвечает за эстетическое качество промышленной продукции. Эстетическое качество созданной продукции бинарно (складывается из двух частей). Первая часть производна от физических параметров изображения, воспринимаемого зрительной системой. Вторая часть ассоциативна, производна от мотивов, личных установок наблюдателя. Иными словами эстетическое качество есть величина производная от меры соответствия состава и структуры изображения анатомическим и психофизиологическим особенностям анализаторов человека (главный из которых - зрительная система), а также от соотношения смыслового содержания воспринимаемой информации с эталонами, хранящимися в памяти человека (рис.1). Бинарность эстетической оценки продиктовала структуру вузовского курса “Основы композиции”, состоящего из двух разделов: формальной и ассоциативной композиции. Данные методические указания раскрывают язык анализа и синтеза формальной теории композиции.

**Предмет теории формальной композиции** - художественно-выразительные структура и состав проектируемого объекта, образующие в сознании наблюдателя некоторую композицию.

В интересующей нас научной области *под композицией (лат. - сочинение, составление, соединение различных частей в единое целое) понимается конечное (рис.2) или бесконечное множество (рис.3) взаимосвязанных элементов (1), обладающих определенными признаками (2).*

Цифрами в скобках обозначены ключевые смысловые составляющие определения. Остановимся на них.

*(1) - элементом будем называть простейшую неделимую часть композиции, ограниченную одним или несколькими замкнутыми контурами.* Ответ на вопрос, что является такой частью, может быть неоднозначным и зависит от цели рассмотрения объекта, от точки зрения на него или от аспекта его изучения. Иными словами, элемент есть предел членения композиции с точки зрения решения конкретной задачи.

Из определения элемента следует, что всякий элемент может рассматриваться как самостоятельный объект, состоящий из элементов более низкого уровня организации композиции. Например, элемент некоторого *J*-го уровня иерархии композиции состоит из элементов, являющихся объектами уровня *J - 1* (рис.4). В свою очередь, в элементах уровня *J - 1* можно выделить элементы уровня *J - 2*. Расчленение композиции может быть продолжено до уровня микроэлементов, в качестве которых при зрительном восприятии объектов человеком выступают ощущаемые градации яркости.

*(2) - признаками в формальной теории композиции называются выделяемые зрительной системой характеристики элементов, несущие информацию о форме, цвете, ориентации, размерах и местоположении. Признаки являются атрибутами элементов (attribuo - лат. придаю, наделяю).*

Атрибут есть неотъемлемое свойство элемента, без которого он не может ни существовать, ни мыслиться. Признаки элементов всегда существуют и их количество велико. Для успешной проектной деятельности, как правило, достаточно использовать не более двух десятков различных признаков.



Рис. 1. Слагаемые эстетической оценки



Рис. 2. Элементы композиций

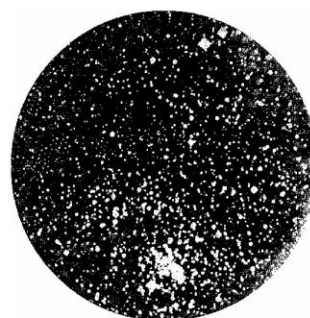


Рис. 3. Фрагмент звездного неба. Композиция может быть представлена как нечетное множество  $J$ .

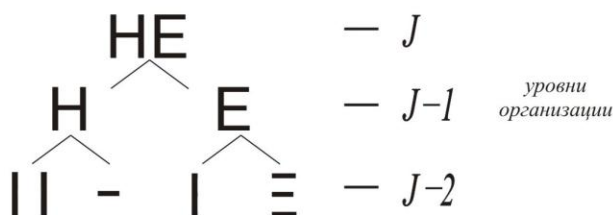


Рис. 4. Декомпозиция многоконтурного элемента

Композиции принято обозначать прописными латинскими буквами **A, B, C, D** и т. д. Элементы обозначаются жирными строчными буквами **a, b, c, d** и т. д. Признаки элементов обозначаются светлыми строчными буквами, преимущественно греческого алфавита. Например,  $\lambda$  - доминирующая длина волны,  $\rho$  - коэффициент отражения,  $\mu$  - визуальная масса. Любая композиция

может быть представлена в виде множества элементов. Примеры записей композиций в виде множеств показаны на рис. 5. Индекс говорит о том, что композиция имеет бесконечное число элементов.

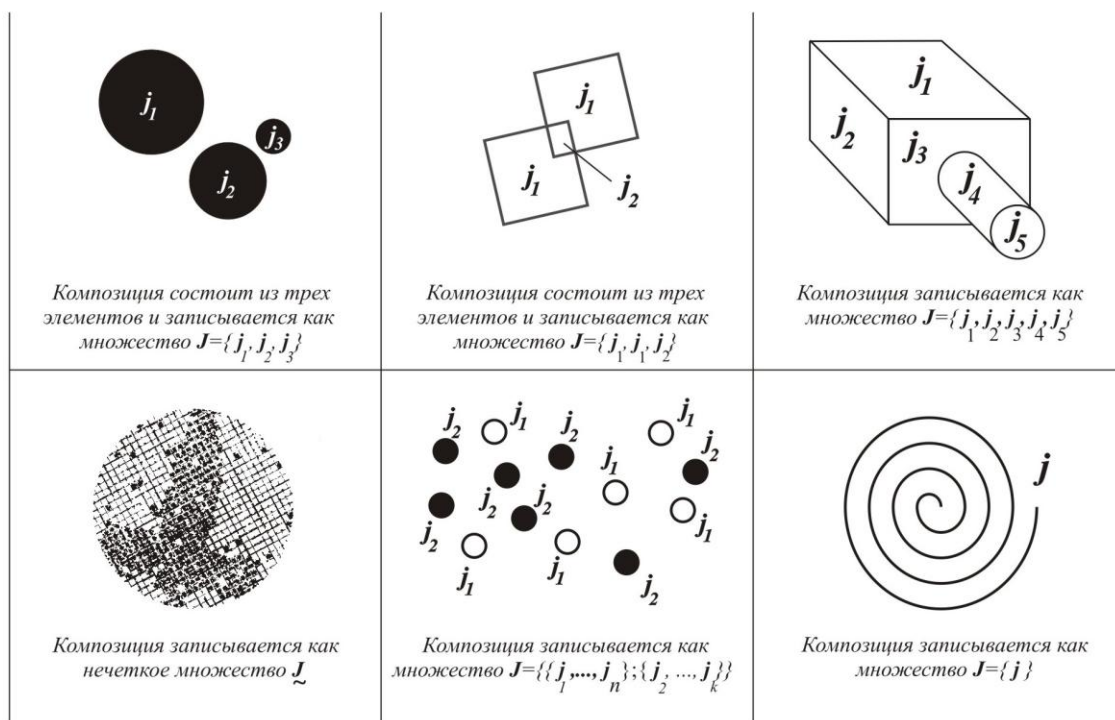


Рис. 5. Примеры записей композиций

## 2. ПРИЗНАКИ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПОЗИЦИИ

Любой элемент композиции всегда можно охарактеризовать достаточно большим набором признаков, однако в обычных жизненных ситуациях человек использует относительно небольшой набор признаков. Для характеристики структуры композиции достаточно использовать:

- $\mu$  - количество визуальной массы;
- $\delta$  - степень динамичности визуальной массы;
- $\vec{\delta}$  - вектор динамичности визуальной массы;
- $\varphi$  - коэффициент формы;
- $\lambda$  - значение доминирующей длины волны;
- $p$  - значение чистоты цвета;
- $r$  - значение коэффициента отражения;
- $\alpha$  - значение угла наклона главной динамической оси;
- $d$  - значение диаметра (максимального габаритного размера);
- $l$  - значение протяженности в каком-либо направлении (высота, ширина, глубина, длина);
- $x, y, z$  - значения местоположения в пространстве (в выбранной системе координат).

В теории формальной композиции перечень признаков, характеризующих тот или иной элемент или группу элементов, называется *сигнатурой*. Например, элемент композиции на плоскости, воспринимаемый наблюдателем в виде точки, обладает самой короткой сигнатурой, содержащей лишь значения координат  $x$  и  $y$  (характеризующих местоположение центра визуально воспринимаемой массы точки). При этом наблюдатель не интересуется структурой данного элемента, границы элемента становятся относительными, способными принимать бесконечное множество форм. В ряде случаев, таких как дизайн-проектирование растров для кодирования функциональных зон на панелях управления или проектирование географических карт, в сигнатуру точки может быть добавлен третий признак - количество визуальной массы, обозначаемое греческой буквой  $\mu$ . С целью решения практических задач удобнее всего сигнатуру представлять в виде множества или вектора. Например, точку на плоскости следует выражать как множество  $J=\{j\}$  или как вектор  $\mathbf{j}=[x, y, \mu]$ .

На начальном этапе зрительного восприятия оценивается величина следующих признаков:

- $\mu$  - количество визуальной массы;
- $\delta$  - степень динамичности визуальной массы;
- $\vec{\delta}$  - вектор динамичности визуальной массы.

Визуальная масса - “альфа” алфавита признаков. Этот признак воспринимается первым, сразу при пересечении объектом границы поля зрения. Её количество говорит наблюдателю о степени опасности наблюдаемого объекта. Чем больше масса, тем наблюдаемый объект ближе, а следовательно заслуживает большего внимания. Проведенные нами исследования процесса опознания, связанного с необходимостью выбора информативных признаков в пороговой области становления образа показали, что на фазе грубого различения структура воспринимаемого объекта буквально “лепится” из визуальной массы. Для ее оценки одновременно задействованы все участки сетчатки глаз. Визуальная масса является производной от всех известных признаков, характеризующих форму, цвет, ориентацию, размеры и местоположение. Величина визуальной массы непосредственно влияет на стратегию осмотра изображения. При осмотре бессмысловых композиций первые скачки глаз всегда направлены на элементы обладающие максимальным значением визуальной массы.

Количество визуальной массы, как и все остальные признаки характеризующие форму, выражаются в относительных единицах. Если, например, “длина” или “высота” - одномерные признаки, то “визуальная масса” представляет собой многомерный признак. Сегодня нами разработаны технические средства и программное обеспечение для количественной оценки значений вышеназванных признаков (рис.6). Построена математическая модель сетчатки компьютерной системы оценки признаков. При этом в основу машинной оценки количества визуальной массы еще в начале 1980-х годов была положена следующая функциональная зависимость:

$$\mu = f(k; l; \lambda; \rho; \alpha; s; x; y; z), \quad (1)$$

где  $k$  - коэффициент, учитывающий особенности зрительного восприятия,  $l$  - периметр,  $\lambda$  - доминирующая длина волны,  $\rho$  - коэффициент отражения,  $\alpha$  - угол наклона главной динамической оси объекта относительно принятых осей координат,  $s$  - площадь,  $x, y, z$  - координаты пикселей изображения.

**Определение 1.** *Визуальная масса характеризует силу энергетического воздействия элемента или всего изображения на сетчатку глаза.*

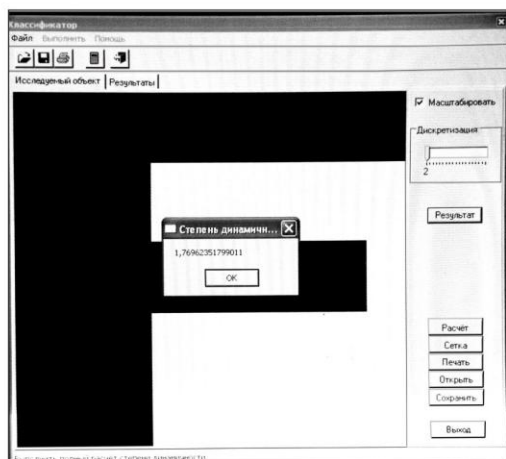
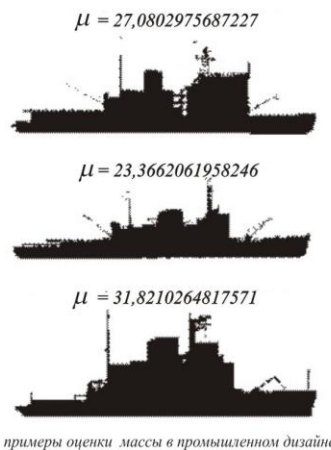
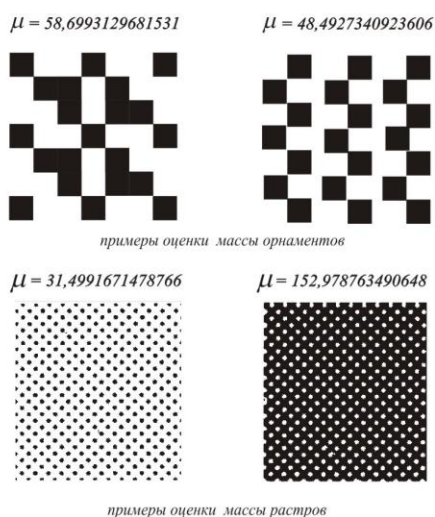


Рис. 6. Окно программных модулей для расчета значений признаков  $\mu$ ,  $\delta$ , и  $\delta'$ .

### ? Самопроверка

<i>Bookman Italic</i>	$\mu = 25,4824388006077$
Bookman, Swash	$\mu = 24,5331753306953$
<b>Bernhard Heavy Bold</b>	$\mu = 37,9468952096858$
<b>Black Standard</b>	$\mu = 38,1524344217448$
Brasilia halbfett	$\mu = 24,3241047659233$
<b>Brasilia fett</b>	$\mu = 40,2519780119673$
Baskerville Old Face	$\mu = 18,1480377784544$
Baskerville normal	$\mu = 20,5426995239843$
<b>Baskerville halbfett</b>	$\mu = 26,5283397935141$
<i>Baskerville kursiv</i>	$\mu = 21,5314060782899$
<b>Bodoni normal</b>	$\mu = 23,4246568585926$
<b>Bodoni halbfett</b>	$\mu = 28,3033189843462$
<b>Bodoni fett</b>	$\mu = 40,99480067559$
Berling-Antiqua	$\mu = 20,2353240699963$

Рис.7. Пример машинного расчета визуальной массы надписей. Полученные результаты сравните со своей субъективной оценкой



#### Внимание!

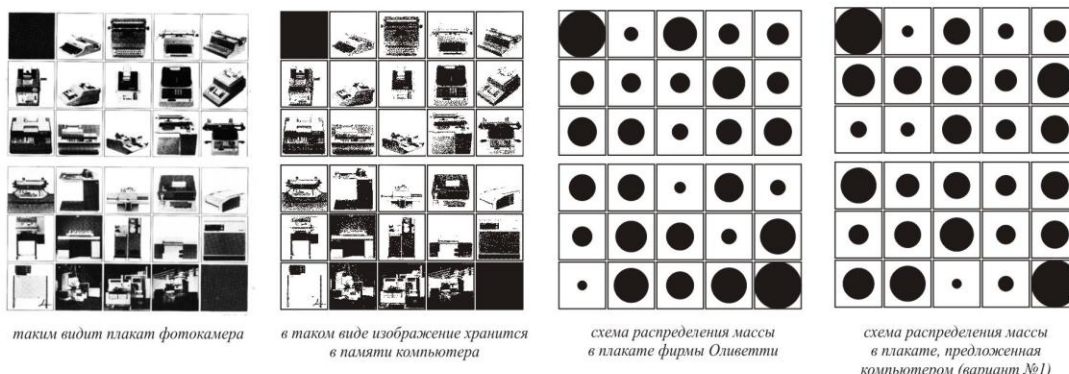
Не следует сравнивать значения визуальных масс приведенных на различных рисунках, так как рисунки вводятся в компьютер в различных масштабах

Рис.8. Примеры компьютерных расчетов величины визуальной массы (программа "Анализатор", версия 1)

С целью закрепления изучаемого материала приводится пример искусствоведческого анализа, основанного на компьютерном вычислении значений визуальной массы.

Рассмотрим процедуру формального анализа структуры композиции с использованием количественной оценки визуальной массы на примере рекламного плаката итальянской фирмы “Оливетти”, напечатанного к открытию Московской выставки в 1966 году (рис.9).

Структура композиции плаката представляет собой прямоугольную матрицу собранную из черно-белых фотографий продукции фирмы, размещенных в квадратных рамках. Недостатком композиции является противоречие стратегий зрительного восприятия. Сгущение массы на нижней строке, сдвинутое вправо, противоречит стратегии переключения внимания слева - направо и сверху - вниз, диктуемой структурой матрицы. В результате, направление от центра нижнего сгущения массы к черному квадрату в левом верхнем углу превратилось в противоречивую, не-вертикальную главную ось композиции.



42,01075	12,42236	30,09987	18,34451	19,36757	$\Sigma = 122,24506$
20,48032	17,28212	17,64497	28,85936	19,44026	$\Sigma = 103,70703$
25,90120	23,55934	14,48814	22,72992	24,81451	$\Sigma = 111,49311$
23,55851	23,73510	10,17202	25,87818	13,52148	$\Sigma = 96,86529$
17,86117	27,96883	24,76513	13,57355	31,76732	$\Sigma = 115,93600$
8,56262	31,15849	24,76277	31,61109	42,01075	$\Sigma = 138,10572$ сумма масс строк
$\Sigma = 138,37457$					$\Sigma = 136,12624$
$\Sigma = 121,9329$					$\Sigma = 140,99742$
$\Sigma = 150,92189$					сумма масс столбцов



Рис.9. Результат анализа и оптимизации структуры плаката



Составить алгоритм оптимизации структуры композиции плаката не составляет большого труда. Имея матрицу значений масс отдельных элементов, строк и столбцов (рис.9) необходимо в значительной степени приблизиться к равенству суммарного количества массы в строках или столбцах. Работа с компьютером завершилась двумя вариантами плакатов обладающими более оптимальной структурой, один из которых показан на рис.9.

### **? Самопроверка**

1. Вооружившись карандашом и калькой, используя схемы, показанные на рис. 9, попробуйте нарисовать структуру №2, полученную нами с помощью вычислительной техники.
2. Покажите плакаты своим товарищам. Оцените и сравните эстетическое качество всех вариантов.
3. Обратите внимание на направления ориентации клавиатур машин на фотографиях, расположенных по контуру плаката. Почему такая ориентация?

После визуальной массы вторым по значимости признаком формы является её степень динамичности.

---

**Определение 2.** *Степень динамичности визуальной массы характеризует степень вытянутости массы элемента, области изображения или всей композиции в каком-либо направлении.*

---

Степень динамичности  $\delta$  выражается следующей функциональной зависимостью:

$$\delta = f(k; \mu; x; y) \quad (2)$$

где  $k$  - коэффициент, учитывающий особенности зрительного восприятия степени динамичности массы,  $\mu$  - масса пикселей изображения,  $x$  и  $y$  - координаты пикселей относительно центра визуальной массы анализируемого изображения.

Количественная оценка степени динамичности осуществляется с помощью программы “Классификатор”. В настоящее время используется третья версия данной программы, разработанная в 1992 году для анализа контурных или черно-белых композиций. В 2013 году ожидается выход четвертой версии, позволяющей анализировать цветные изображения.

Обратимся к анализу динамичности черно-белых изображений. В компьютерных расчетах динамичности такого рода изображений априори было принято значение массы пикселя (с зачерненностью 100%) равным единице (рис.10). Весьма грубо значение степени динамичности массы объекта прямоугольной формы вдоль оси координат может быть подсчитано по формуле  $\delta = l/h$ . В программе “Классификатор”, по мере нарастания разницы между  $l$  и  $h$ , возрастает влияние коэффициента  $r$ , учитывающего основной психофизический закон восприятия. Более того, результаты компьютерной оценки динамичности соответствуют субъективным оценкам специалистов в области дизайна и архитектуры. Рассмотрим несколько

примеров. На рис.11 показаны три фигуры, имеющие одинаковые значения  $l$  и  $h$ , но совершенно различные значения динамичности вдоль оси  $X$ , продиктованные характером контура. На значения степеней динамичности также влияет степень “уплотнения” массы вдоль расчетной оси (рис.12). В ряде процедур анализа наблюдатель затрудняется в выборе наиболее динамичной композиции и тогда эффективным экспертом оказывается компьютер (рис.13,14).

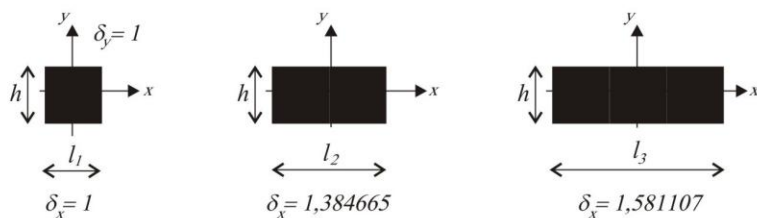


Рис.10. Характер влияния коэффициента  $k$  на величины  $\delta$

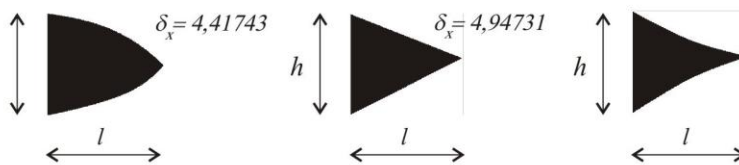


Рис.11. Пример влияния характера конфигурации на величину  $\delta$

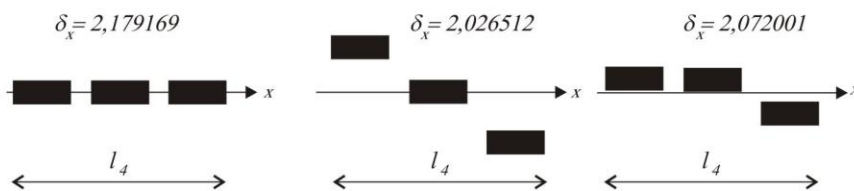


Рис.12. Пример влияния “уплотнения” массы вдоль расчетной оси  $X$  на величину  $\delta$

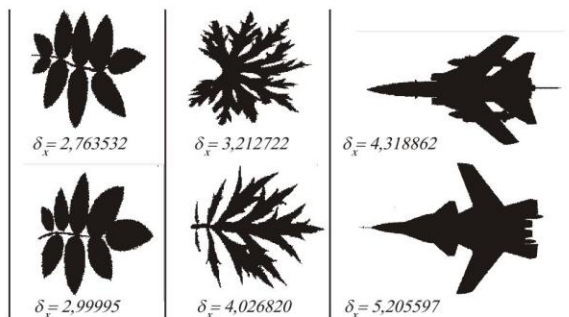


Рис.13. Примеры парных композиций субъективная оценка степени динамичности в которых вызывает у наблюдателя затруднения

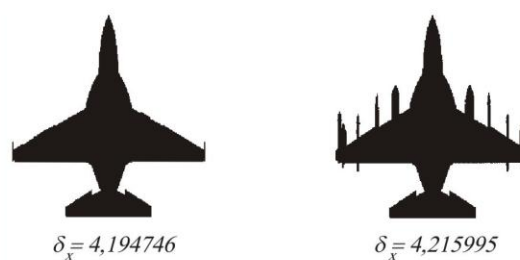


Рис.14. Самолет ЯК-130 без боекомплекта и с полным вооружением. Результат оценки динамичности силуэта зависит от формы главных элементов композиции внешнего вида

Алгоритмы компьютерной программы составлены таким образом, что значения степени динамичности остаются неизменными при масштабировании и изменения ориентации на 180 градусов. Меню программы позволяет менять количество пикселей в дискрете машинной “сетчатки”, а следовательно изменять точность расчетов, накладывая сетку на исследуемый объект, выводить полученные результаты на печатающее устройство (рис.6).

**Определение 3.** Вектор динамичности визуальной массы представляет собой функциональную зависимость от значений степени динамичности частей изображения, лежащих слева и справа от центра его визуальной массы.

Вектор динамичности  $\vec{\delta}$  выражается следующей функциональной зависимостью:

$$\vec{\delta} = f(k; \delta; x; y) \quad (3)$$

где  $\delta$  - степень динамичности,  $x$  и  $y$  - координаты пикселей относительно центра визуальной массы анализируемого изображения.

Вектор динамичности массы равен нулю у изображения, обладающего вертикальной осью зеркальной симметрии, проходящей через центр визуальной массы. Значения вектора динамичности не равные нулю имеют знак минус в том случае, если большая часть массы устремлена в левую (отрицательную) сторону расчетной оси  $X$ .













 $\vec{\delta}_x = 0$	 $\vec{\delta}_x = 0$	 $\vec{\delta}_x = -4,08196$	 $\vec{\delta}_x = 1,21194$
 $\vec{\delta}_x = 0$	 $\vec{\delta}_x = 1,89791$	 $\vec{\delta}_x = 1,50316$	 $\vec{\delta}_x = -2,22300$
 $\vec{\delta}_x = 2,13190$	 $\vec{\delta}_x = 2,03966$	 $\vec{\delta}_x = 1,56830$	 $\vec{\delta}_x = 2,92665$

Рис.15. Примеры значений векторов динамичности визуальной массы

Примеры оптимизации направлений векторов динамичности показаны на рис.16, 17.



Рис.16. Варианты решения графических символов, обозначающих плавную регулировку "Увеличение движением вправо": а - решение "навязанное" нам из-за рубежа; б - правильное графическое решение

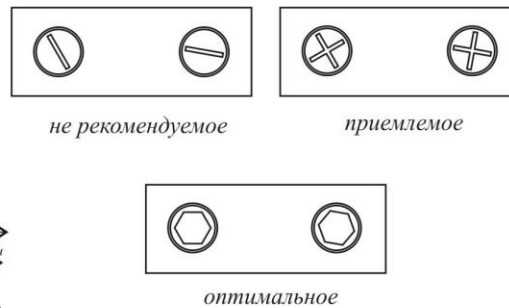


Рис.17. Конструктивное решение головок винтов

### Запомни!

**Вектор динамичности всегда направлен от областей изображения с большей массой к областям с меньшей массой.**

### ? Самопроверка

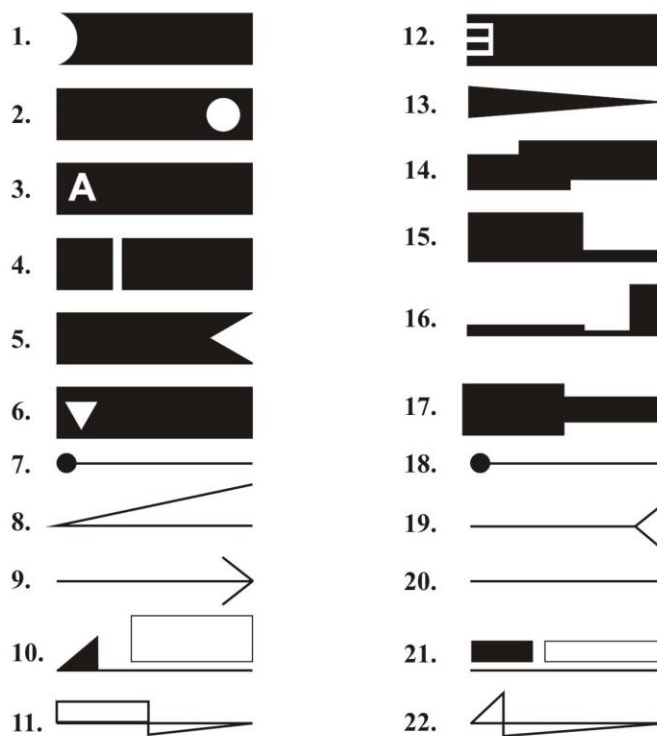



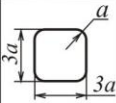






Рис.18. Необходимо определить направление векторов динамичности вдоль оси X

**Коэффициент формы** характеризует степень деформации контура (периметра) элемента и выражается следующей функциональной зависимостью:

$$\varphi = f(l^2/s) \quad (4)$$

где  $l$  - длина периметра элемента;  $s$  - площадь элемента. Коэффициент формы дает возможность в лишь некоторой степени понять величину структурной сложности контура элемента. Значения  $\varphi$  ряда элементов приведены в таблице 1. В архитектурном и дизайнерском проектировании коэффициент формы практически не используется. Коэффициент формы не позволяет различать даже простейшие фигуры (19).

Значения коэффициентов формы элементов Таблица 1

Форма	Площадь $S$	Периметр $l$	Коэффициент формы $\varphi$	Отношение к окружности
	$\pi a^2$	$2\pi a$	12,56	1,00
	$a^2(5+\pi)$	$2a(2+\pi)$	13,00	1,04
	$\frac{a^2 6\sqrt{3}}{4}$	$6a$	13,83	1,10
	$a^2$	$4a$	16,00	1,27
	$\frac{\pi a^2}{2}$	$a(2+\pi)$	16,82	1,34
	$\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$	$3a$	20,70	1,65
	$2,5\pi a^2$	$a(3\pi+4)$	23,00	1,83
	$a^2$	$5a$	25,00	1,99

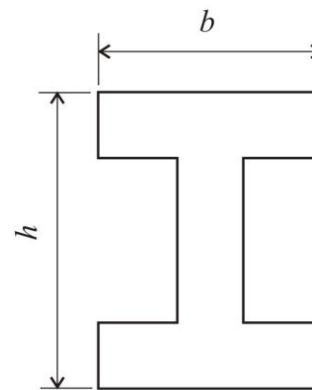
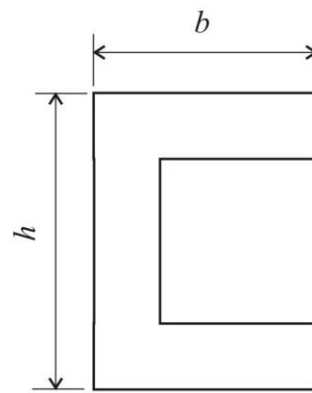


Рис.19. Примеры изображений, не различимых системой машинного зрения по признакам  $b$ ,  $h$ ,  $s$  и  $l$

Рассмотрим признаки характеризующие цветовые параметры. Любой цвет количественно может быть полностью охарактеризован тремя числами:  $\lambda$  - длиной волны,  $p$  - значением чистоты цвета и  $\rho$  - коэффициентом отражения. Представив каждый признак как одну из координат, мы получаем возможность изобразить любой цвет как точку в трехмерном пространстве. Множество всех таких точек, соответствующее совокупности всех реально существующих цветов или реально воспроизводимых красок, образует цветное тело (рис.20). В качестве оси такого тела обычно выбирается определенным образом подобранный ряд ахроматических цветов от белого до черного.

Качество цвета (цветность) характеризуется только двумя числами  $\lambda$  и  $p$ . Это позволяет изобразить все существующие цветности в плоскости графика (рис.21). График, утвержденный международной комиссией по освещению (МКО), построен следующим образом. Точки, расположенные на его наружной кривой, обозначают чистые спектральные цвета, а числа около нее - цветовой тон этих цветов. В центре графика (на рис.21 точка "В") находится ахроматический цвет, т. е. цвет с нулевой чистотой. На прямых, соединяющих точку "В" с наружной кривой, располагаются точки цветов одинакового цветового тона, но разной чистоты (от 0 до 100%).

Зоны основных цветов графика показаны на рис. 22. Следует отметить, что признаки цветности воспринимаются в различных угловых диапазонах (рис. 23 - 25). Количественная оценка признаков они действуют одновременно. И надо понять, что господствующая в настоящее время в литературе для архитекторов и дизайнеров трехкомпонентная теория цветного зрения, согласно которой цвет может быть получен смешением трех основных цветов

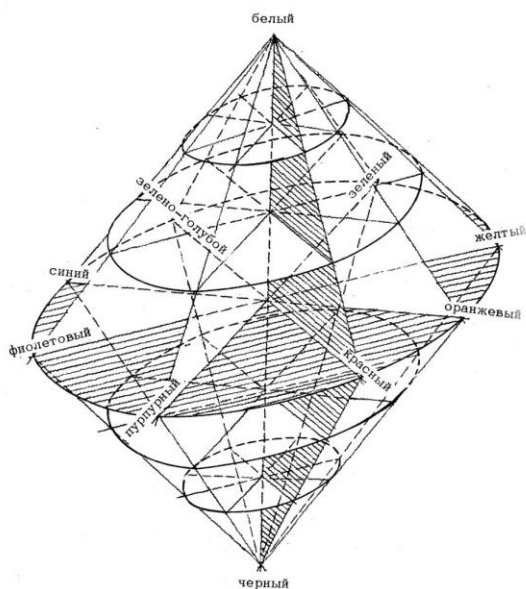


Рис.20. Схема цветного тела

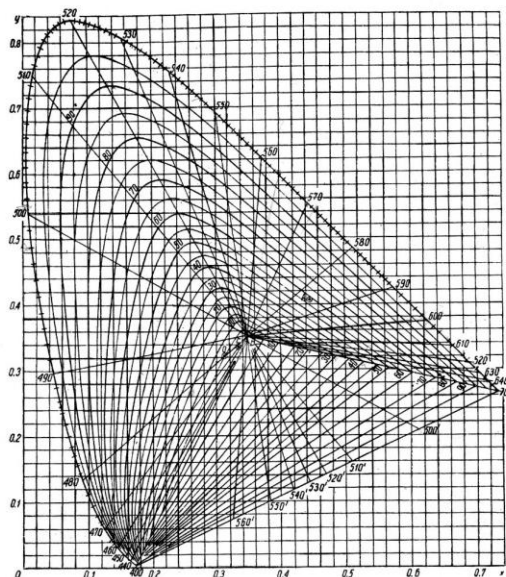


Рис.21. Цветовой график МКО  
(для источника "В")

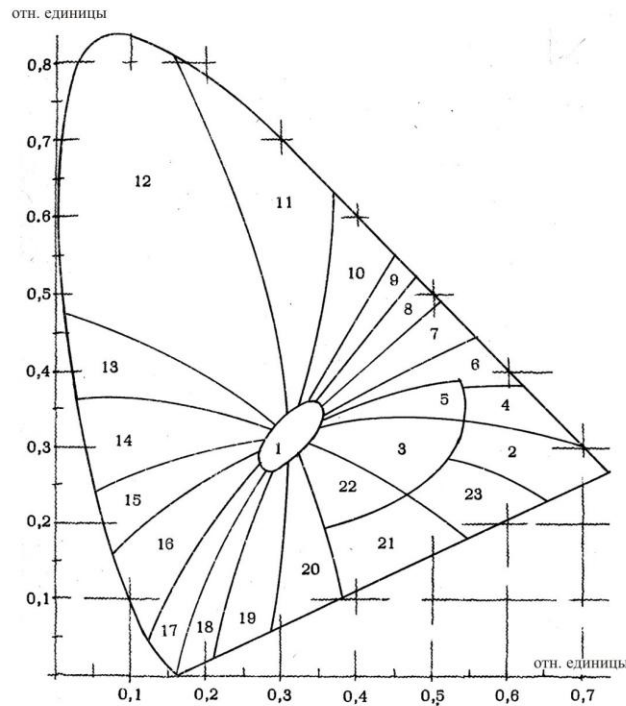


Рис.22. Положение различных цветов на графике МКО:

1 - белый, 2 - красный, 3 - розовый, 4 - красно-оранжевый, 5 - оранжево-розовый, 6 - оранжевый, 7 - желто-оранжевый, 8 - желтый, 9 - зеленовато-желтый, 10 - желто-зеленый, 11 - желтовато-зеленый, 12 - зеленый, 13 - синеvато-зеленый, 14 - сине-зеленый, 15 - зеленоvато-синий, 16 - синий, 17 - пурпурно-синий, 18 - синеvато-пурпурный, 19 - пурпурный, 20 - красновато-пурпурный, 21 - красно-пурпурный, 22 - пурпурно-розовый, 23 - пурпурно-красный

основных цветов (красного 700 нм, зеленого 546,1 нм, фиолетового 435,8 нм) является лишь частным случаем в глобальной картине цветового зрения . Например, ещё в 50-х годах XX века было научно доказано, что основным условием для получения цветного изображения является не длина волны, а соотношение яркости двух световых источника в различных участках наблюдаемого изображения, один из которых является источником длинных волн, а второй источником коротких волн (рис. 26). Длины волн можно комбинировать для получения изобилующего богатством красок изображения. Более того, цвет возникает даже при действии черно-белого раздражителя. На рис. 28 показаны черно-белые композиции, вращение которых формирует в сознании наблюдателя цветной рисунок. Диск с изображением насаживается на ось вращения механического или электрического привода (рис.27). Наблюдение осуществляется с дистанции 1,5 - 2 метра. Структура цветной композиции будет зависеть от рисунка на диске, скорости вращения изображения и даже направления вращения дисков. Следует отметить, что обладающие незначительной визуальной массой цвета (на рис. 22 желтые, зеленые и голубые) воздействуют на психику человека положительно и являются наименее утомляющими. Остальные, по воздействию на зрительную систему энергетически более мощные цвета, способствуют быстрому утомлению.



Рис.23. Границы бинокулярного зрения



Рис.24. Границы восприятия цветов правым глазом



Рис.25. Определение границ восприятия цвета

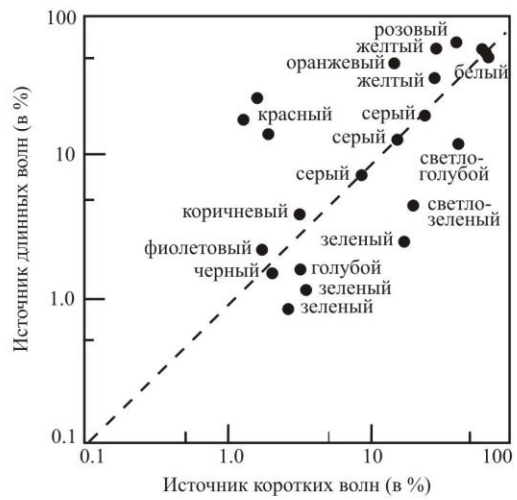


Рис.26. Цвет как функциональная зависимость соотношения яркостей коротковолнового и длинноволнового источника света



Рис. 27. Демонстрация возникновения цветных колец при вращении черно-белых композиций

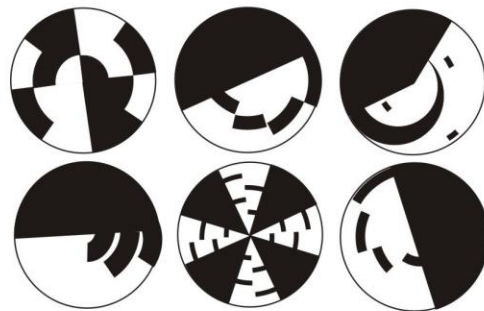


Рис. 28. Типы дисков для получения субъективных цветовых эффектов



---

**Определение 4.** Главной осью элемента, группы элементов или всей композиции называется ось, в направлении которой вытянута основная часть визуальной массы (рис.29).

---

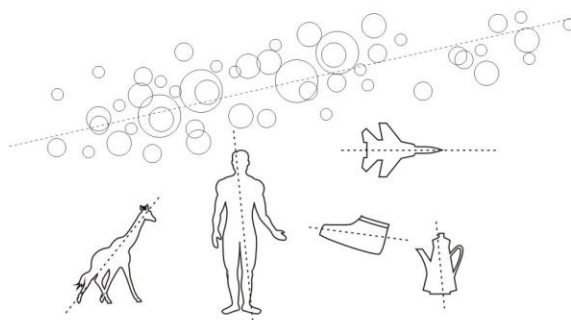


Рис. 29. Главные оси композиций

---

**Определение 5.** Ориентация элемента, группы элементов или всей композиции характеризуется углом наклона их главных осей к горизонтальной оси  $X$  системы координат (рис.30).

---

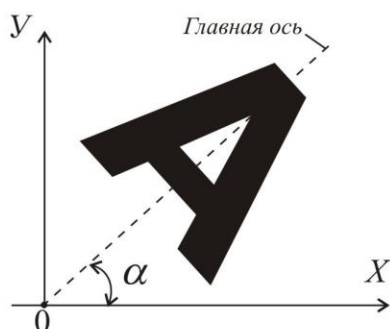


Рис. 30. Угол наклона главной оси - признак характеризующий ориентацию

Изображения повернутые на угол не превышающий 15 градусов от вертикальной оси, а также отзеркаленные варианты относительно этой оси, не влияют на опознание объектов. Затруднения в опознании объектов возникают при повороте их изображений на большие углы относительно вертикали или при предъявлении испытуемым зеркальных изображений относительно горизонтальной оси  $X$ . Такого рода особенности зрительного восприятия объясняются различной значимостью областей анализируемой сцены. При повороте анализируемого объекта в главенствующих зонах композиций происходит ротация значимости информативных точек изображения, пришедшие в эти зоны второстепенные центры начинают играть главную или основную роль в кортеже (последовательности) восприятия. Исследования степени затруднений в процедурах опознания различного рода изображений после преобразования их признаков у обезьян и низших животных показывает, что изменение ориентации

тестовых композиций существенно влияет на их опознание (рис. 31 - 34).

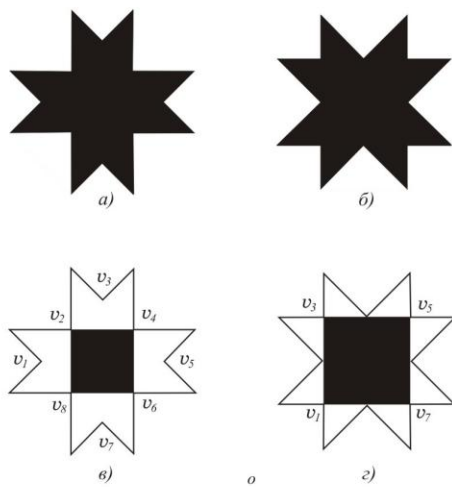


Рис. 31. При повороте на  $45^{\circ}$  фигуры "а" её визуальная масса увеличивается (фигура "б"). В результате поворота точки контура, формирующие в сознании наблюдателя углы многоугольного центрального квадрата, поменялись (фигуры "в", "з")

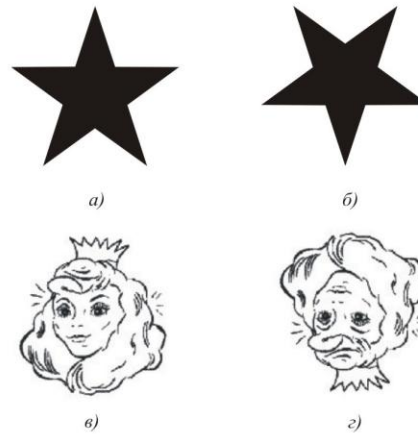


Рис. 32. При повороте композиций на  $180^{\circ}$ , как правило, теряется их первоначальное смысловое содержание: пятиконечная звезда - символ магии и колдовства (а) превращается в "знак козла" (б); женщина до употребления алкоголя (в) и после употребления (з)

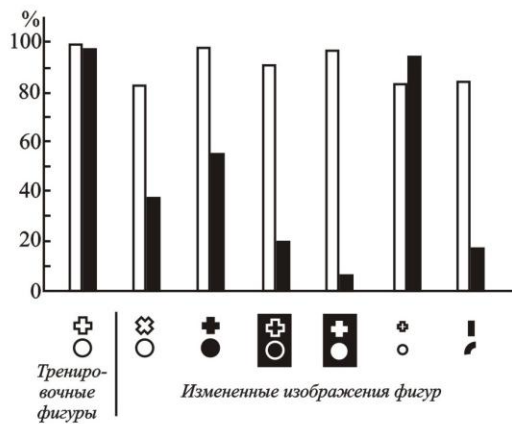


Рис. 33. Различение фигур собаками (белые столбики) и рыбами (черные столбики) после некоторых их преобразований. Высота столбиков - процент правильных реакций

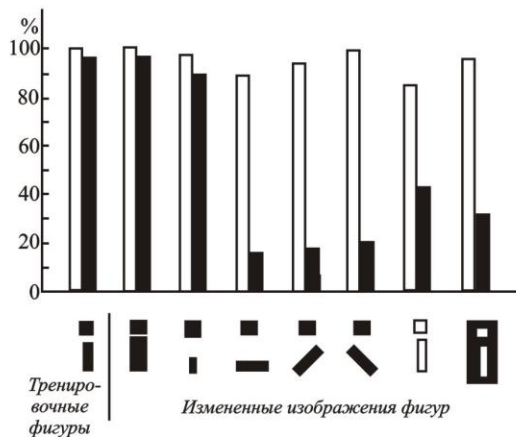


Рис. 34. Различение фигур обезьянами (белые столбики) и рыбами (черные столбики) после некоторых их преобразований

Размеры элементов композиций характеризуются следующими основными признаками:  $s$  - площадь,  $h$  - высота,  $d$  - диаметр (максимальный габаритный размер),  $l$  - ширина, длина, глубина (рис.35). Как видно из рисунка, размерные линии опираются на точки контура, в которых

происходит наиболее резкое изменение направления линий (на так называемые “критические точки”). Именно эти точки несут главную информацию о структуре внешнего вида анализируемого объекта. Для опознания объекта и определения его размеров часто достаточным бывает восприятие только критических точек (рис. 36).

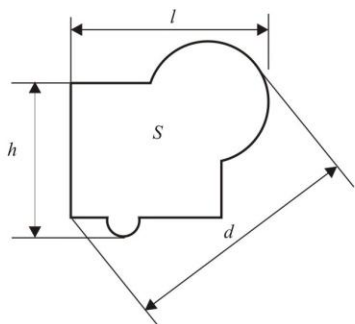


Рис. 35. Признаки характеризующие размеры

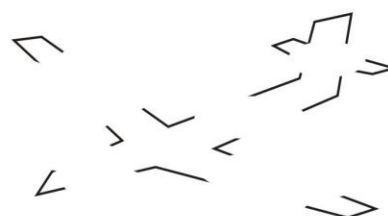


Рис. 36. Для опознания объекта достаточно видеть критические точки контура с фрагментами примыкающих линий

Необходимо помнить, что на количественную оценку размеров существенное влияние оказывает местоположение критических точек и величина контраста визуальных масс элементов композиции (рис.37, 38).

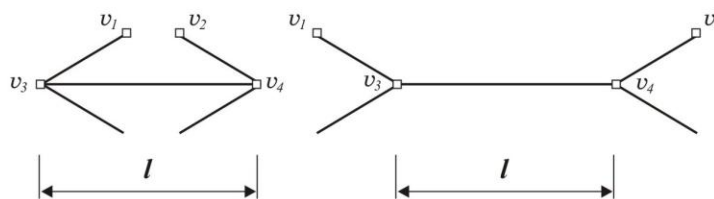


Рис. 37. Иллюзия Мюллера - Лейера (расстояния  $l$  воспринимаются неравными). Причина - различные расстояния между точками  $v_1$  и  $v_2$ , лежащие в начале кортежа зрительного восприятия



Рис. 38. Внешние элементы находятся в начале кортежа зрительного восприятия; влияние признаков внешних фигур на оценку диаметров внутренних окружностей приводит к иллюзии неравенства диаметров внутренних фигур

На ряду с этим, на оценку влияет степень динамичности исследуемых фигур (иллюзия увеличивается с ростом длины косых линий и уменьшается с увеличением угла между косой и горизонтальной линиями). Например, эту особенность восприятия можно наблюдать при сравнении фигур, показанных на рис. 39

На очень небольшом участке изображения глаз человека способен видеть с расстояния 25 см элемент диаметром 0,1 мм. Однако при этом другие мелкие элементы, находящиеся рядом на расстоянии в несколько миллиметров глаз не способен видеть также четко. Эти обстоятельства указывают на то, что зрительные образы, воспринимаемые человеком, формируются не в виде фотографических изображений, а в виде некоторой согласованной совокупности (кортежа) многочисленных отдельных картин, воспринимаемых движущимися глазами. Внимание наблюдателя переключается скачкообразно, от одной зоны картинной плоскости к другой. Схема формирования фокусов внимания показана на рис. 40.



Рис. 39. Степень динамичности левой фигуры больше. По этой причине горизонтальный элемент левой фигуры воспринимается более длинным

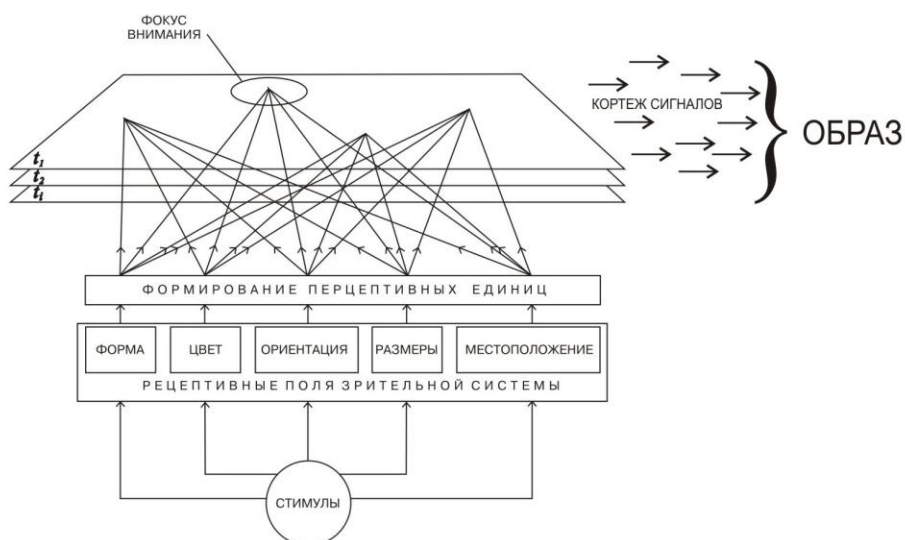


Рис. 40. Схема формирования фокусов внимания при восприятии композиции за время  $t$

Глаза производят своеобразное сканирование (последовательный просмотр деталей, лежащих вдоль тех или иных линий) всего поля зрения. Это сканирование может захватить значительную часть пространства, если учесть, что движение глаз дополняется движением головы и всего тела человека. Все эти действия человек обычно производит бессознательно и привычно, в сознании фиксируются не отдельные элементы картины, схваченные глазом в отдельные малые промежутки времени, а общая панорама, склеенная из отдельных элементов примерно так же, как

склеивается фотокарта местности из отдельных снимков, полученных фотографированием земной поверхности в разных точках траектории полета самолета или спутника.

Местоположение элементов объемно-пространственной композиции характеризуется координатами  $x, y, z$  центров визуальных масс (рис. 41) и координатами близко лежащих точек перегиба контура (рис. 42).

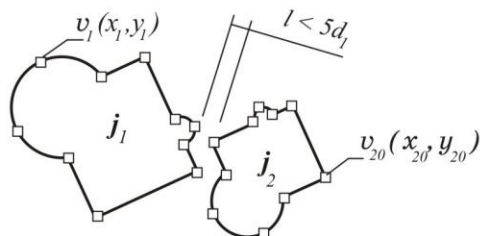


Рис. 41. Зрительная система оценивает координаты точек перегиба контуров если расстояние между контурами элементов меньше 5 величин большего диаметра

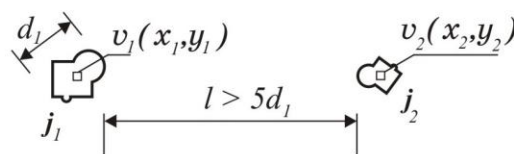


Рис. 42. Если расстояние между контурами элементов превышает 5 величин большего диаметра, то в качестве расстояния между элементами принимается расстояние между центрами визуальных масс  $v_1v_2$

### 3. ПРИЗНАКИ. ГЛАВНЫЕ ВЫВОДЫ.

Из сказанного о признаках элементов композиции можно сделать следующие выводы:

1) Формальные признаки анализируются с помощью мерительных средств;

2) Формальные признаки характеризуют форму, цвет, ориентацию, размеры, местоположение;

3) Площадь рецептивных полей зрительного анализатора человека увеличивается в следующей последовательности (рис. 43): минимальную площадь имеет рецептивное поле, характеризующее форму; за полем реагирующим на форму следует поле реагирующее на цветовые характеристики; ещё большие размеры имеет рецептивное поле реагирующее на ориентацию; затем следует поле рецепторов, реагирующих на размеры, периферия которого говорит о количестве визуальной массы попавшего в поле зрения объекта, и наконец, максимальные размеры имеет рецептивное поле сообщающее о перемещениях объектов воспринимаемых периферией сетчатки, форма, цвет, ориентация и размеры которых пока непонятны для наблюдателя;

4) Результаты исследований механизмов формирования образов, их идентификации, понимания, построения суждений и умозаключений постоянно находятся в поле зрения специалистов по теории композиции, делают более объективной естественно-научную основу данной дисциплины, питают одновременно экспериментальную эстетику (рис.44,45).

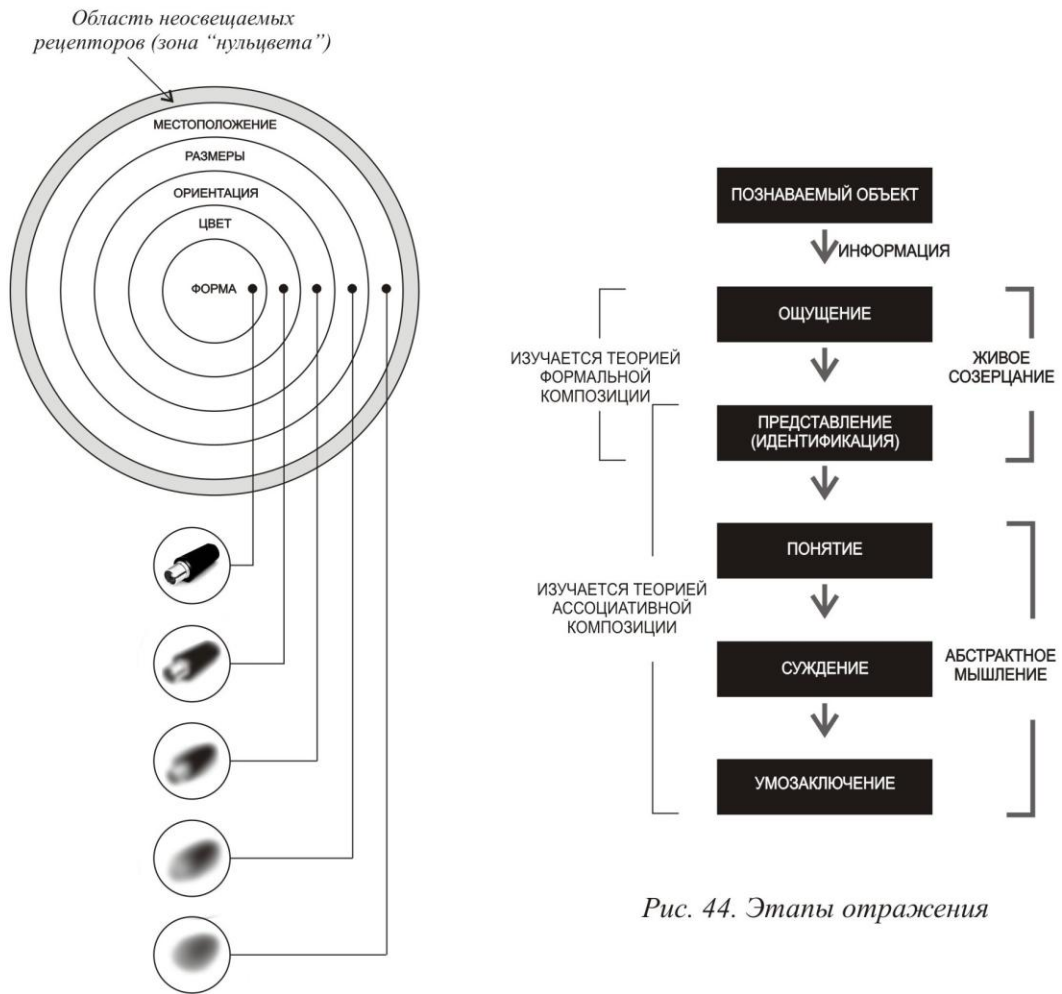


Рис. 44. Этапы отражения

Рис. 43. Упрощенная схема перекрытия рецептивных полей глаза. Наличие рецепторов на неосвещаемой поверхности сетчатки пока невозможно объяснить

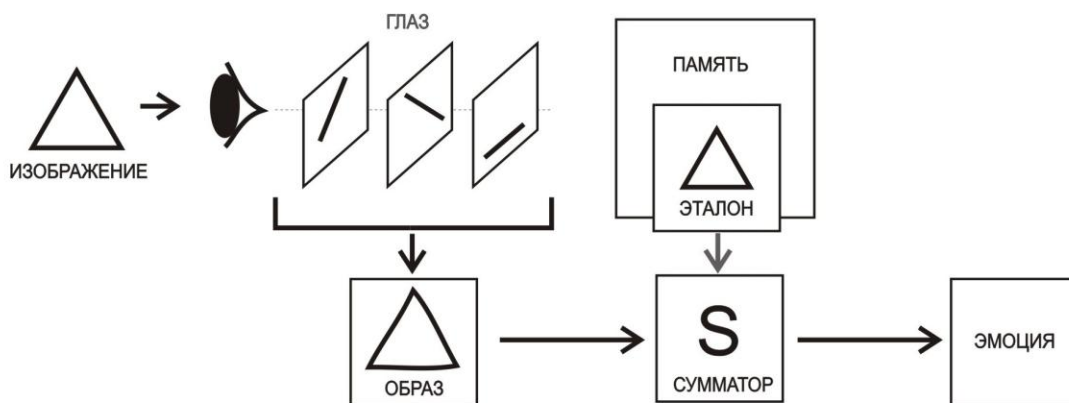


Рис. 45. Модель зрительного восприятия (изучается экспериментальной эстетикой)

5) При осмотре какого-либо объекта его характеристики в сознании наблюдателя образуют некую последовательность (кортеж).

### Запомни!

Некоторые формальные и ассоциативные признаки практически имеют одни и те же названия, но их становление в сознании наблюдателя происходит различными путями.

Важно понять следующее:


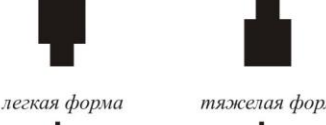

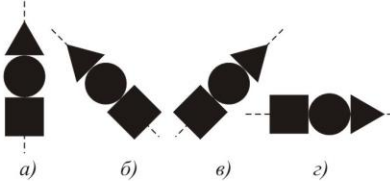
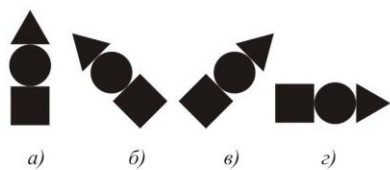
1. Формальные признаки выделяются первыми на скоростном этапе зрительного восприятия. Оценка ассоциативных признаков следует за оценкой формальных признаков.

2. Формальные признаки воспринимаются врожденными механизмами зрительной системы, ассоциативные - приобретенными.















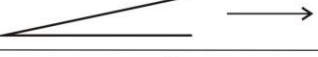


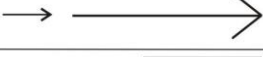





















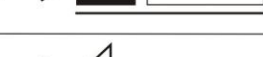


3. Для уяснения различий формальных и ассоциативных признаков воспользуйся таблицами 2 и 3.

Таблица 2.

#### Особенности восприятия формальных и ассоциативных признаков

Наименование признака	Формальная композиция	Ассоциативная композиция
Масса элемента композиции	 <p>а)                      б)</p> <p>масса элементов "а" и "б" практически равна</p>	 <p>легкая форма                      тяжелая форма</p>  <p>плывет                      тонет</p>
Динамичность элемента композиции	 <p>а)                      б)                      в)                      г)</p> <p>степень динамичности всех композиций по оси симметрии равна</p>	 <p>а)                      б)                      в)                      г)</p> <p>статичная композиция                      менее динамичная композиция                      более динамичная композиция                      статичная композиция</p>

*Особенности восприятия формальных и ассоциативных признаков*

Наименование признака	Формальная композиция (ответы испытуемых знакомых с теорией формальной композиции, а также компьютерной системы)	Ассоциативная композиция (ответы испытуемого незнакомого с теорией формальной композиции)
Направление вектора динамичности		 Вилка
		 Ручка
		 Ручка
		 Шпатель
		 Флаг
		 Ручка
		 Игла
		 Нож
		 Стрела
		 Грузовик
		 Нож
		 Вилка
		 Стрелка
		 Ковш
		 Кепка
		 Планер
		 Пушка
		 Ключ
		 Вилка
		 Напильник
	 Нож	


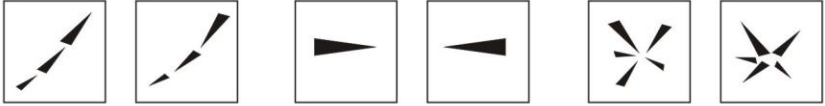




**Пояснения к таблице 2.**

Незнакомый с теорией формальной композиции испытуемые неспособен правильно и быстро ответить на поставленный вопрос. Ему мешают ассоциации. Например, пятую фигуру таблицы он в какой-то момент воспринимает как флаг и указывает вектор динамичности направленный к древку мнимого флага, но при этом в его голове еще жив след первой фигуры, которая была воспринята как вилка, и имеет неоспоримое сходство с пятой фигурой. Испытуемый пребывает в замешательстве и теряет время.

Таблица 3.

*Особенности восприятия ассоциативных признаков (по Ю. С. Тарасовой)*

Наименование характеристик	Примеры ассоциативных признаков
Характеристики формы	 <p><i>активная и пассивная</i>      <i>конструктивная и аморфная</i>      <i>жесткая и мягкая</i>      <i>вогнутая и выпуклая</i></p>
Характеристики цвета	<p><i>Бесчисленное количество человеческих ассоциаций порождает бесконечное количество наименований цветовых характеристик. Например, теплый, холодный, светлый, темный, спокойный, интенсивный, насыщенный, чистый, грязный, медовый, табачный, салатный, травяной, кофейный, лимонный, дымчатый, белая ночь и т. д.</i></p>
Характеристики ориентации	 <p><i>возрастание и убывание</i>      <i>усиление и ослабление</i>      <i>концентрация и рассеивание</i></p>
Характеристики размеров	 <p><i>большой и малый</i>      <i>длинный и короткий</i>      <i>высокий и низкий</i>      <i>толстый и тонкий</i></p>
Характеристики местоположения	 <p><i>удаленное и приближенное</i>      <i>возлежащее и низлежащее</i>      <i>внешнее и внутреннее</i></p>

Шаповал Александр Васильевич

**Анализ в теории формальной композиции.  
Признаки элементов**

Методические указания к занятиям по дисциплине “Пропедевтика”  
для студентов направления “Дизайн”

Подписано к печати  
Печать офсетная. Усл. печ.л.  
Заказ №

Бумага газетная. Формат 61x86/8  
Тираж 300 экз.

Нижегородский государственный бюджетный  
архитектурно-строительный университет.  
603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65  
Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Н.Новгород, ул.Ильинская, 65