

СОВРЕМЕННАЯ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ: ОТ МОЛЕКУЛ К СОЗНАНИЮ

НЕЙРОБИОЛОГИЯ ВНИМАНИЯ И ВОСПРИЯТИЯ

профессор В.В. Шульговский
кафедра высшей нервной деятельности
биологический ф-т МГУ

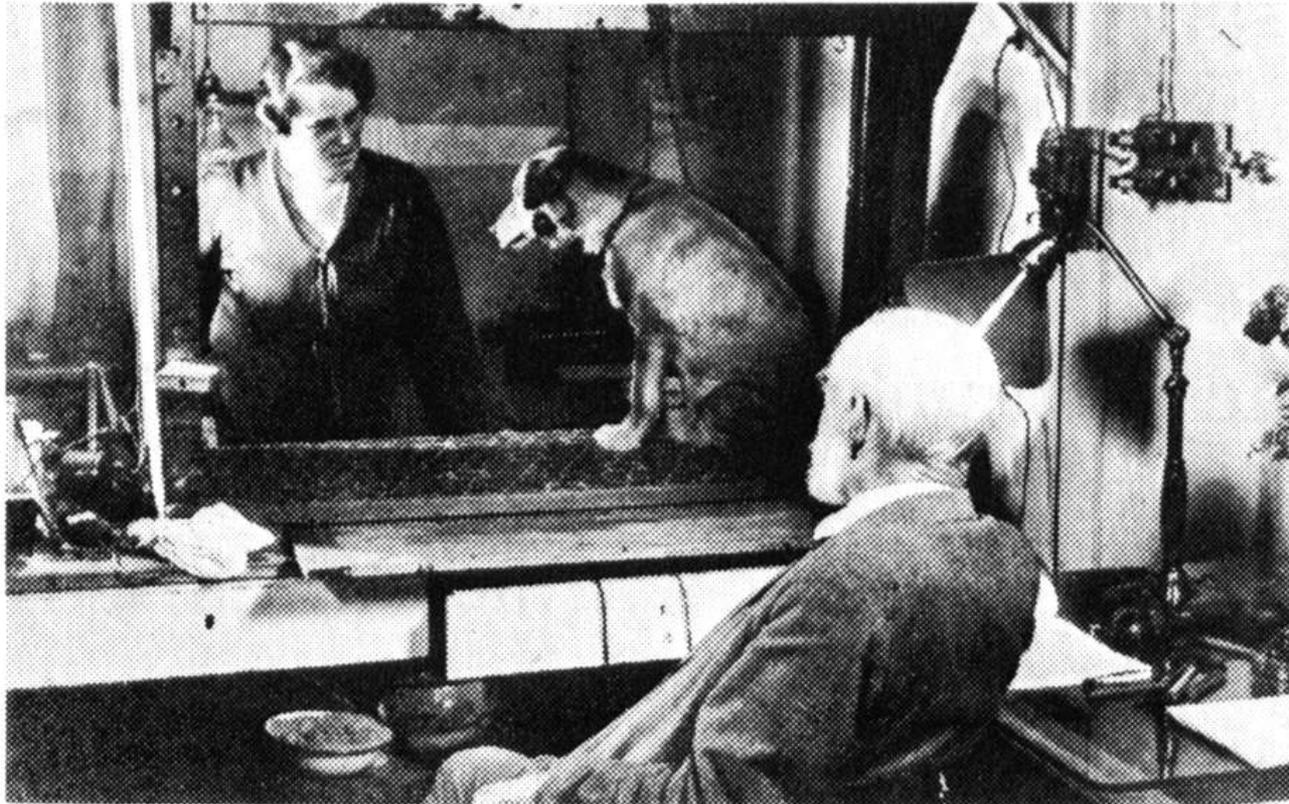
www.neurobiology.ru
info@neurobiology.ru

Как работает внимание человека

Внимание человека очень избирательно и похоже на сложную систему фильтрации. Именно поэтому мы, например, иногда замечаем и запоминаем какие-то незначительные детали, но не «видим» общей картины.

О том, почему это происходит, какую роль внимание играет в жизни человека, о видах внимания, гипотезах его устройства и пойдет речь в лекции.

4 • LEARNING I



Pavlov watching an experiment (Courtesy Sovfoto)

Ориентировочный рефлекс («Что такое?» по Павлову) представляет собой комплекс поведенческих, а также вегетативных, электрографических и других реакций головного мозга, направленных на выявление новых и значимых стимулов.

Новизна стимула определяется несовпадением стимула со следом памяти. Вместе с тем новизна и значимость определяются разными механизмами. Если новизна определяется несовпадением стимула со следом памяти, то **значимость** зависит от совпадения стимула со следом биологически значимого раздражителя.

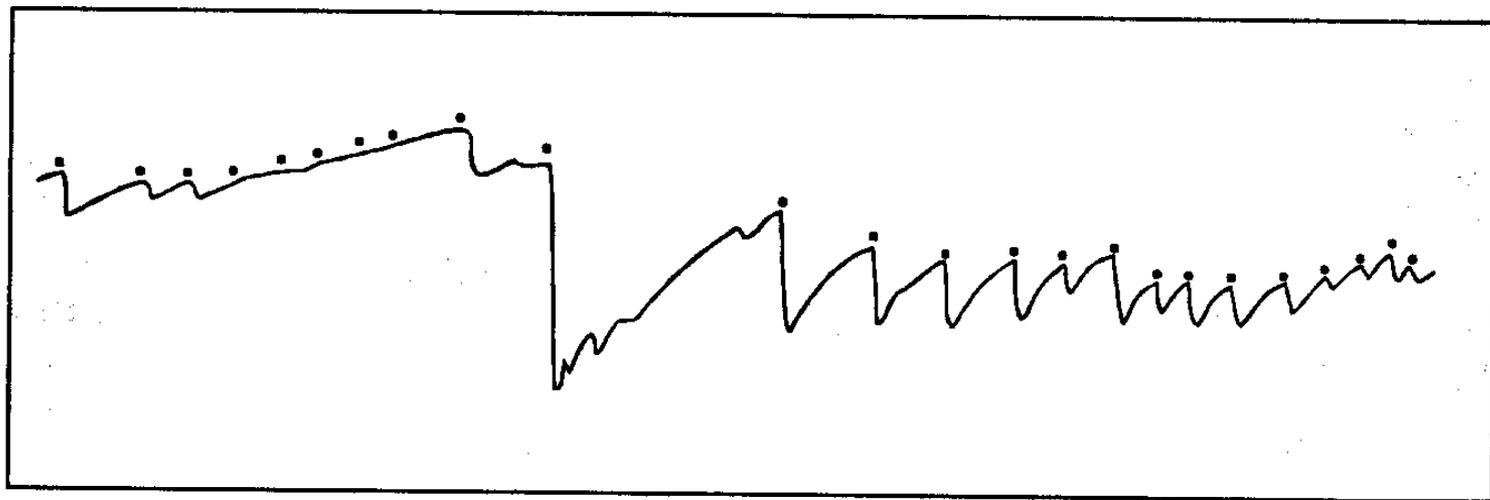


Рис. 10.1. Усиление КГР — компонента ориентировочного рефлекса на звук, на который испытуемый должен был реагировать движением руки (10 — 24): 9 — инструкция; 1—8 — индифферентные звуковые стимулы до инструкции. Видно, что усиление фазических КГР-реакций сопровождается тоническим снижением сопротивления кожи, которое сохраняется до 24-го применения стимула. По оси ординат — сопротивление в килоомах [Соколов, 1958]



Немецкий психолог, физиолог и философ, основавший в 1879 г. в Лейпцигском университете первую в мире лабораторию экспериментальной психологии. Он пытался выделить "простейшие элементы" сознания (**ощущения** и **элементарные чувства**) и установить основные законы душевной жизни (например, закон "творческого синтеза"). В качестве методологического эталона рассматривалась физиология, в силу чего психология Вундта получила название "физиологической".

Вильгельм Вундт
(1832-1920)

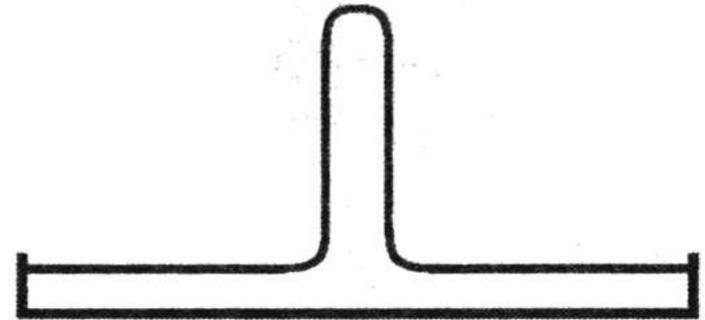


Рис. 1. Диаграмма переживания процессов внимания. Поток сознания, очерченный на фигуре тоненькой линией, нужно представлять себедвигающимся к нам от плоскости бумаги; толстая линия представляет нервный канал, по которому течет поток

«**Внимание** это концентрация умственного усилия на сенсорных или мысленных событиях».

При исследовании внимания рассматриваются следующие характеристики:

- пропускная способность канала;
- избирательность;
- уровень возбуждения (интерес);
- управление вниманием;
- управление сознанием.

(Из Солсо. Когнитивная психология 1996: С. 108).

Свойства внимания:

1. Концентрация – сосредоточение человека на каком-либо одном объекте;
2. Устойчивость – сосредоточение человека на каком-либо одном объекте в течении длительного времени;
3. Переключаемость – способность человека переводить свое внимание с одного объекта на другой;
4. Распределение – рассредоточение внимания на нескольких объектах;
5. Объем – количество предметов, которые человек может держать в поле своего внимания.

ВНИМАНИЕ

ОБЩЕЕ

СПЕЦИФИЧЕСКОЕ

РАЗДЕЛЬНОЕ ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ ПРОИЗВОЛЬНО
РАЗМЕЩАЕМОЕ

ОТКРЫТОЕ СКРЫТОЕ

КОНТРОЛИРУЕМОЕ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ

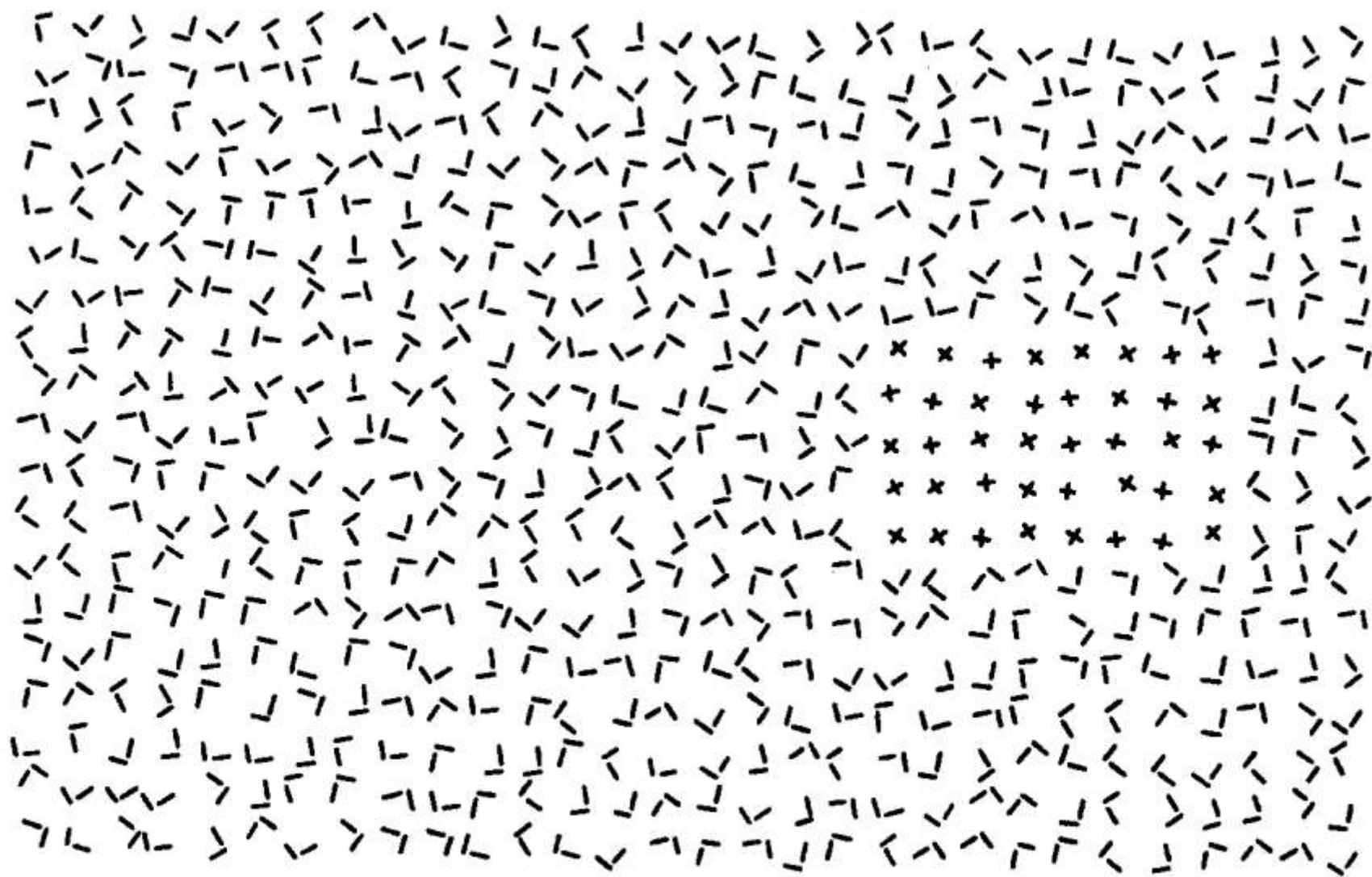


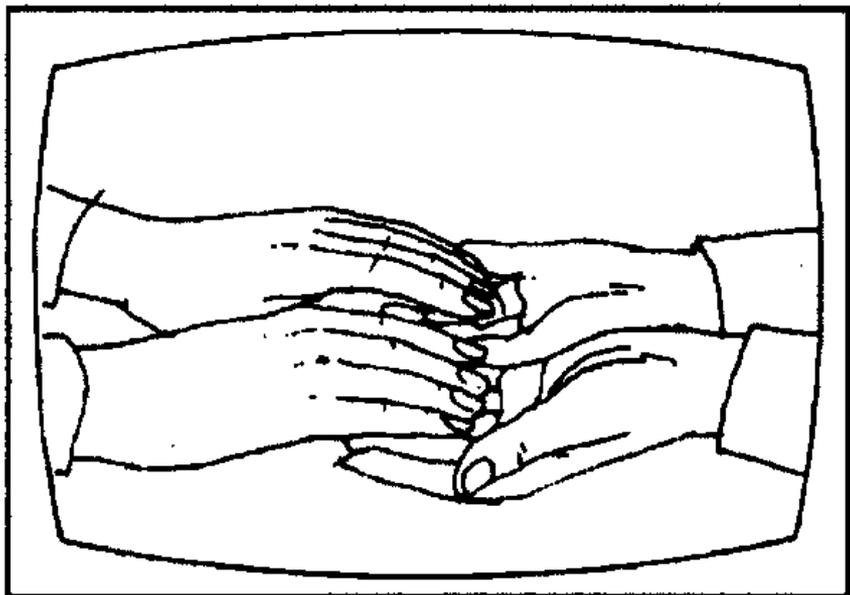
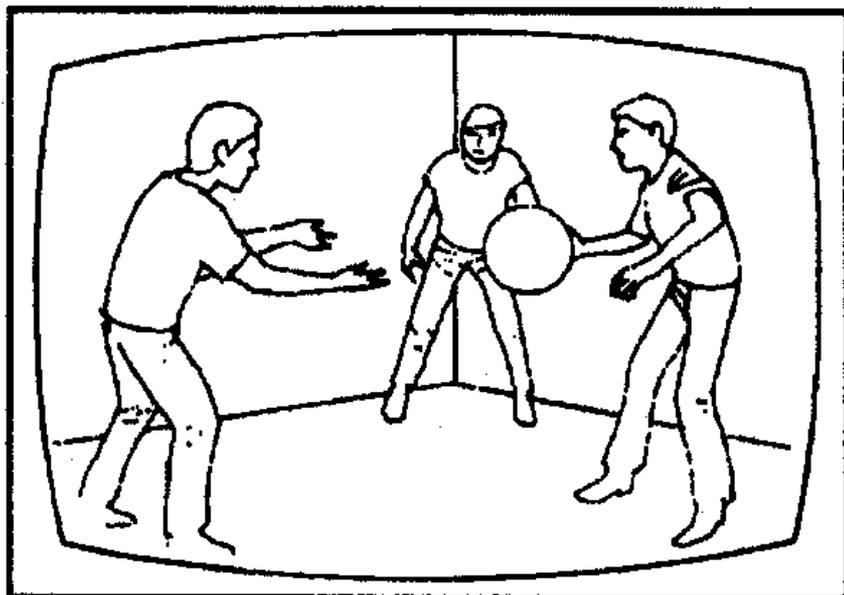
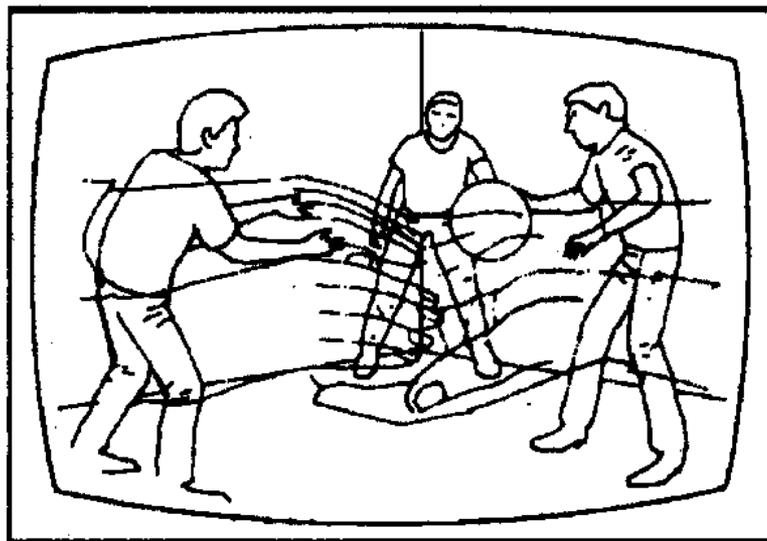
Рис. 2.2. Различение текстуры двух областей, представленных знаками «+» и «L», осуществляется на уровне предвнимания. Для обнаружения же области со знаками «Т» требуется поэлементный анализ, называемый «произвольным вниманием»

Благодаря процессу **предвнимания** выходящая информация различных систем обработки признаков (контур, цвет, объект на фоне и др.) помещается в определенное общее пространство, где все признаки (цвет, форма и т.п.) перекрываются друг другом, формируя таким образом конкретную репрезентацию зрительного образа объекта в определенной точке пространства.

Одной из важнейших функций **предвнимательной зрительной системы** состоит в выделении фигуры и фона в зрительном поле и в соответствии с этим распределении ограниченных ресурсов системы зрительного фокального внимания, для детального анализа небольшого участка зрительного поля в единицу времени, направляясь в наиболее информативную часть зрительного поля.

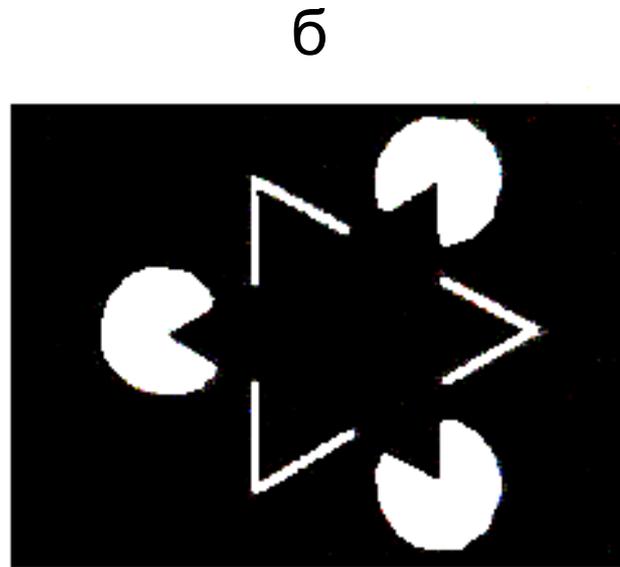
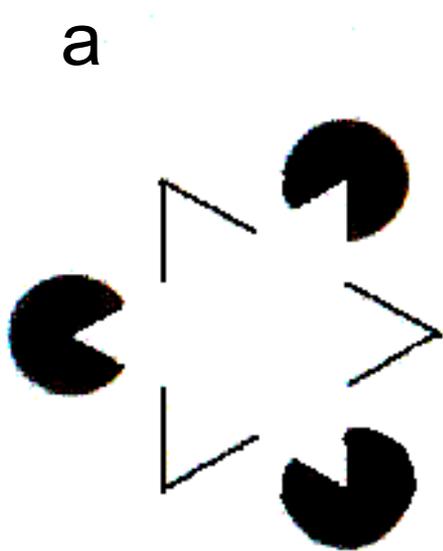
Прочитайте сообщение, написанное *вот так*, начиная со слова "*Среди*".

Затерянный *Среди* где-то *самых* среди *захватывающих* Роки Маунтинс *когнитивных* возле *способностей* Централ Сити Колорадо *человека* выделяется *старый* *способность* шахтер *выделять* припрятал *одно* сообщение *ящик* из *другого* золота. Мы *хотя* *делаем* это *несколько*, *фокусируя* *сотен* *наше* *людей* *внимание* *на* *пытались* *некоторых* его *признаках* *искать*, *таких* *они* *как* *ничего* *тип* не *нашли* *шрифта*. Если *Когда* *мы* *вы* *фокусируем* *пройдете* *наше* *300* *шагов* *внимание* *на* *на* *запад* *определенных* *и* *признаках*, *600* *шагов* *сообщение*, *на* *северо-запад* *связанное* *от* *кабака* *с* *другими* "Славная дыра" *признаками*, *и* *выкопаете* *не* *опознается* *яму* *Однако*, *в* *три* *фута* *некоторая* *глубиной* *вам* *информация* *хватит* *денег* *из* *несопровождаемого* *сходить* *на* *внимание* *концерт* *источника* *Тины* *может* *Тернер* *обнаруживаться*.

A**B****C**

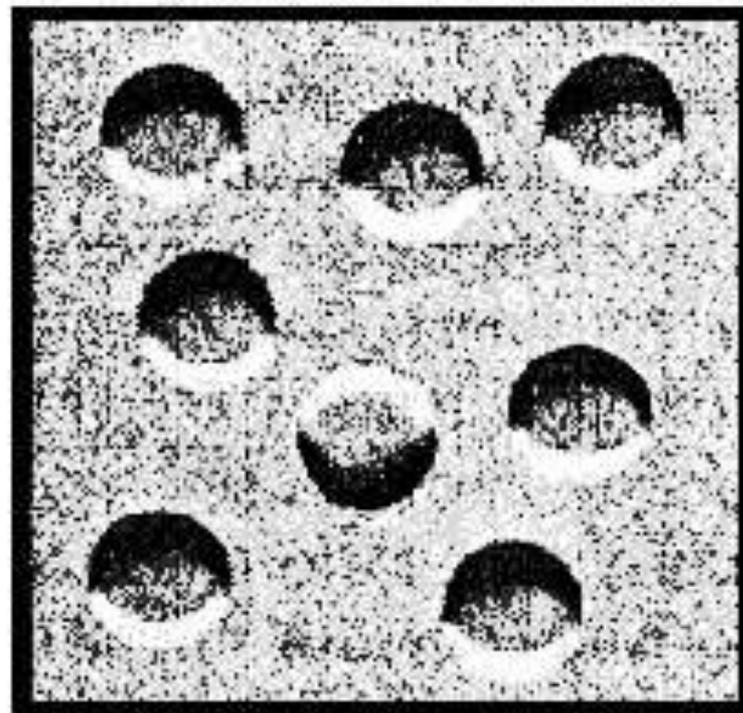
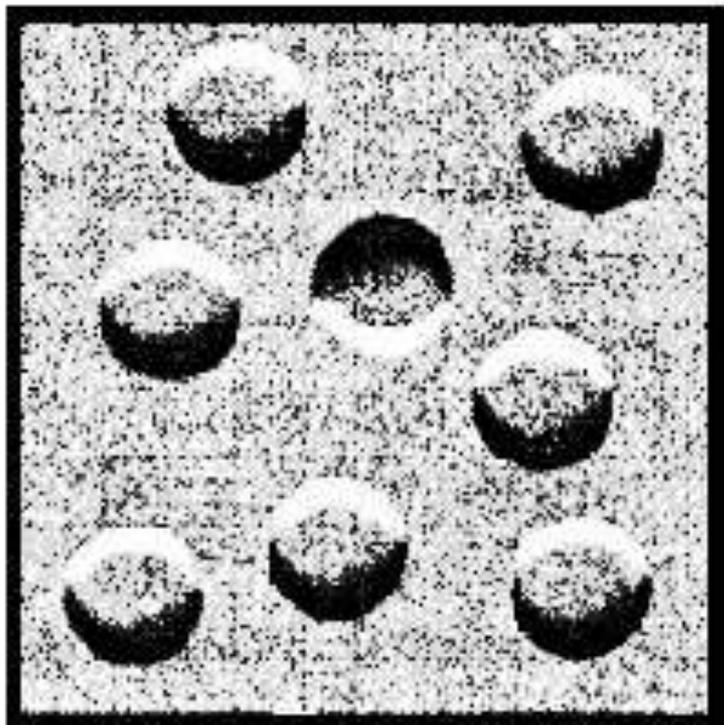


Способность фокусироваться на одном сообщении и затормаживать обработку информации из другого сообщения является важным свойством человека: оно позволяет нам обрабатывать ограниченное количество информации и не перегружать механизмы обработки.



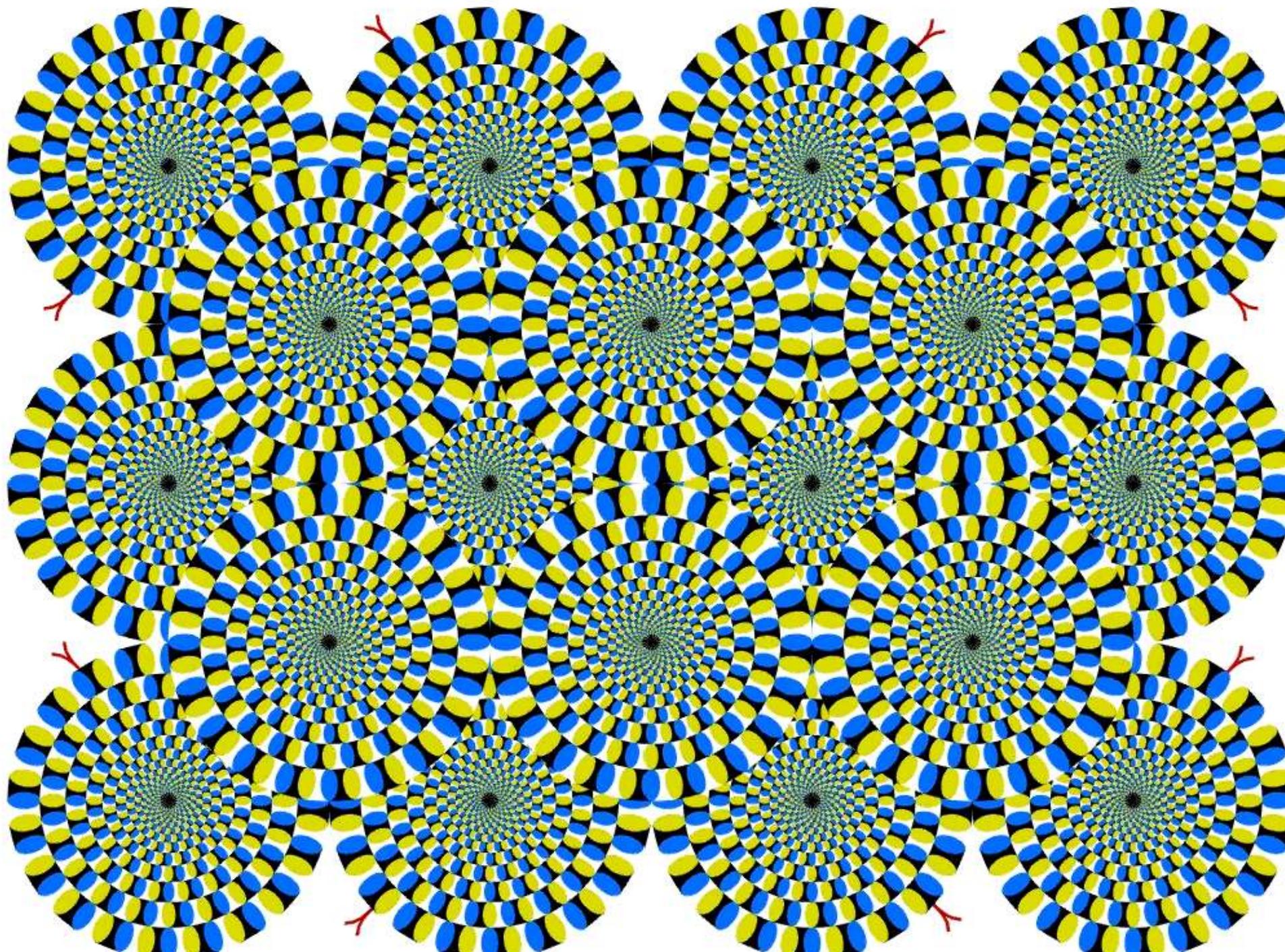
Субъективные контуры – специфический феномен завершения, когда мы видим контуры, которые даже не существуют в действительности.

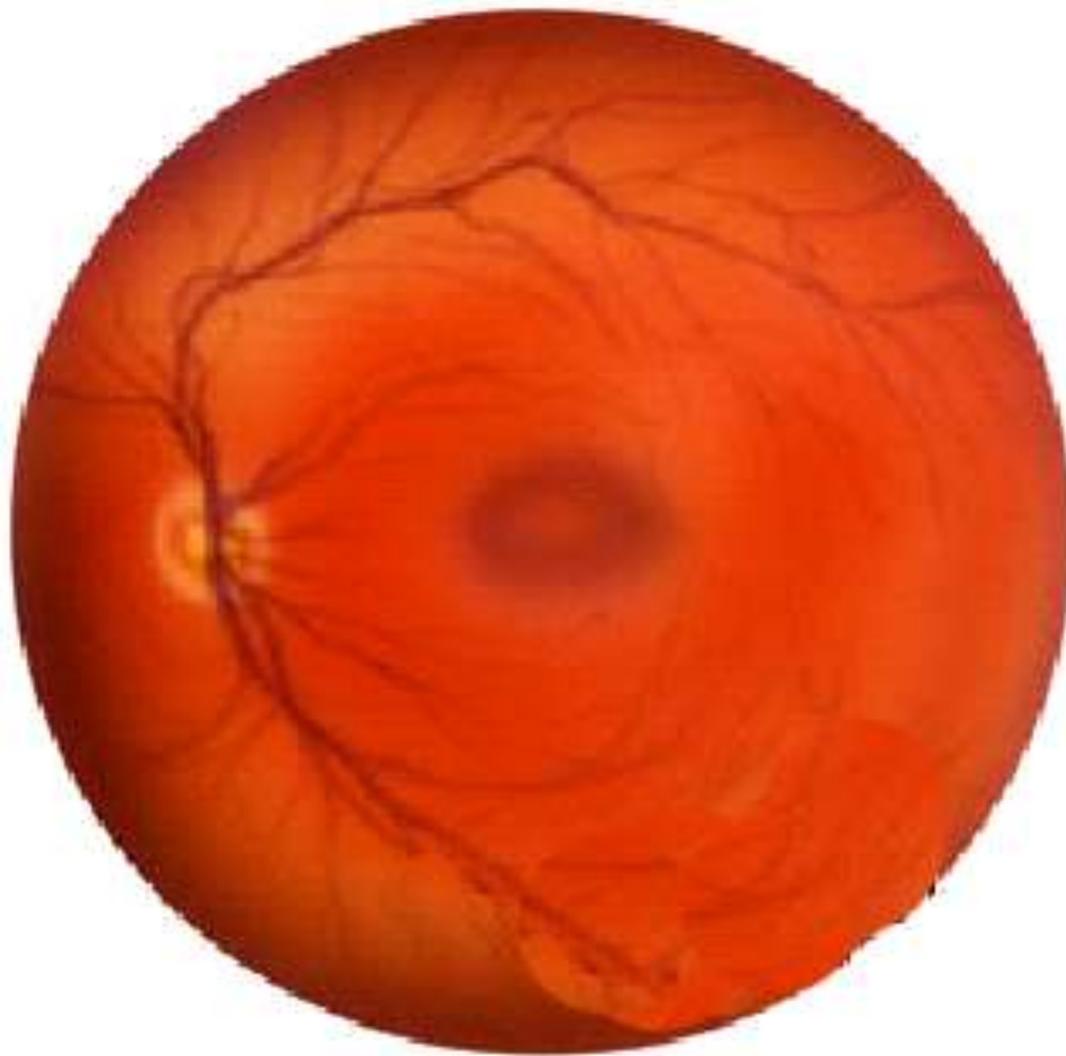
На **рис. а** мы видим светлый треугольник, вершины которого лежат на поверхности трех темных кружков. Три стороны этого треугольника (который кажется более ярким, чем его фон) ясно видны, хотя физически они не существуют. На **рис. б** мы наблюдаем точно такой же эффект, если поменять местами светлые и темные элементы фигуры. Так здесь мы видим темный треугольник (который кажется более темным, чем его фон), вершины которого лежат на поверхности трех белых кружков.



Пример наглядных признаков глубины

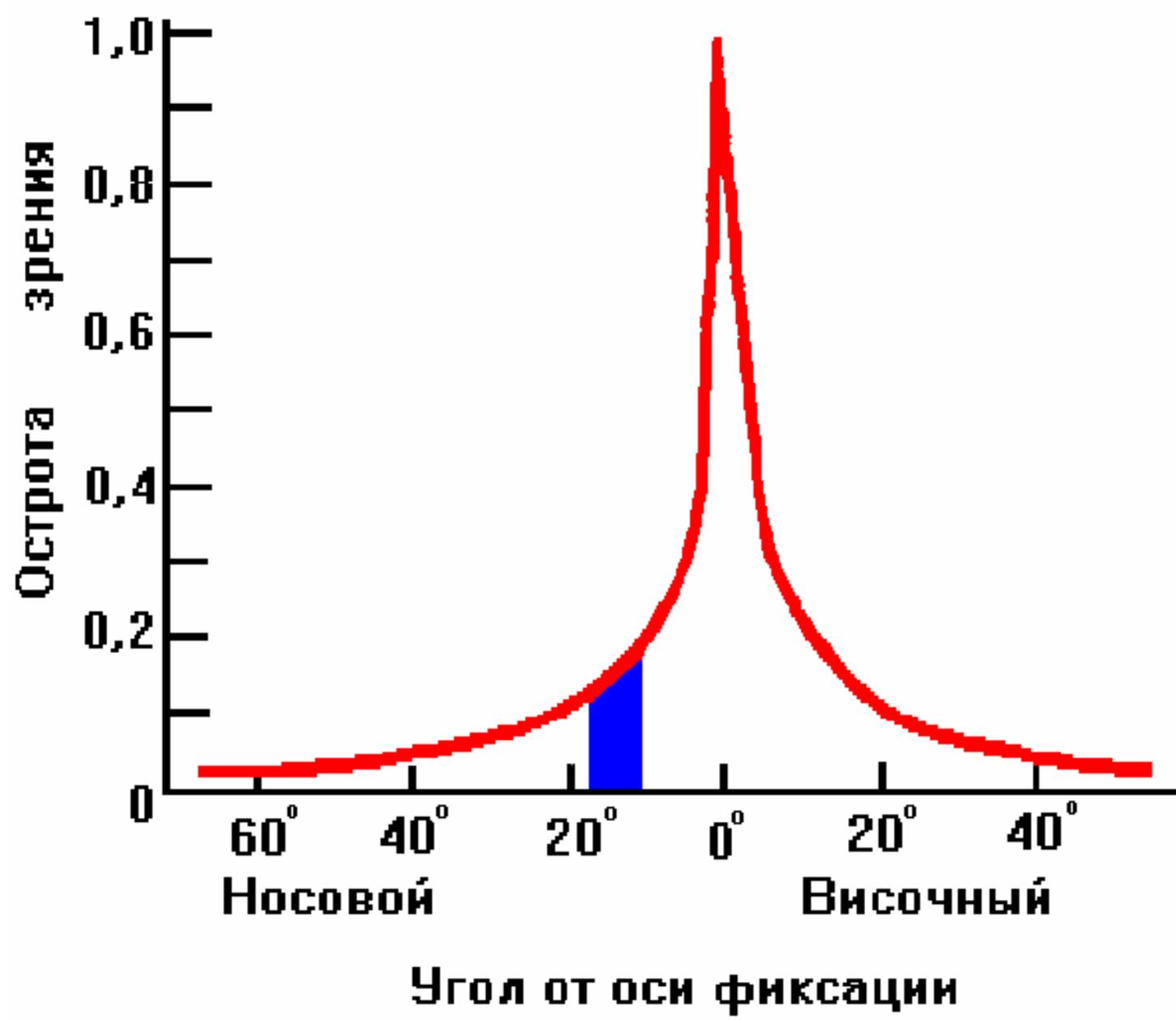
Человек чувствителен к большому количеству признаков глубины. Большинству наблюдателей кажется, что на рисунке слева семь выпуклостей и одна вогнутость; на рисунке справа – соотношение обратное.





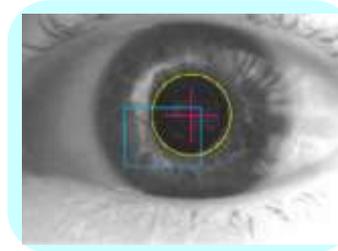
ГЛАЗНОЕ ДНО

Фотография сделана с помощью офтальмоскопа



Видеоокулография в психофизиологии восприятия

Глаз снимают на видеокамеру, и на изображении определяют координаты более темного зрачка.

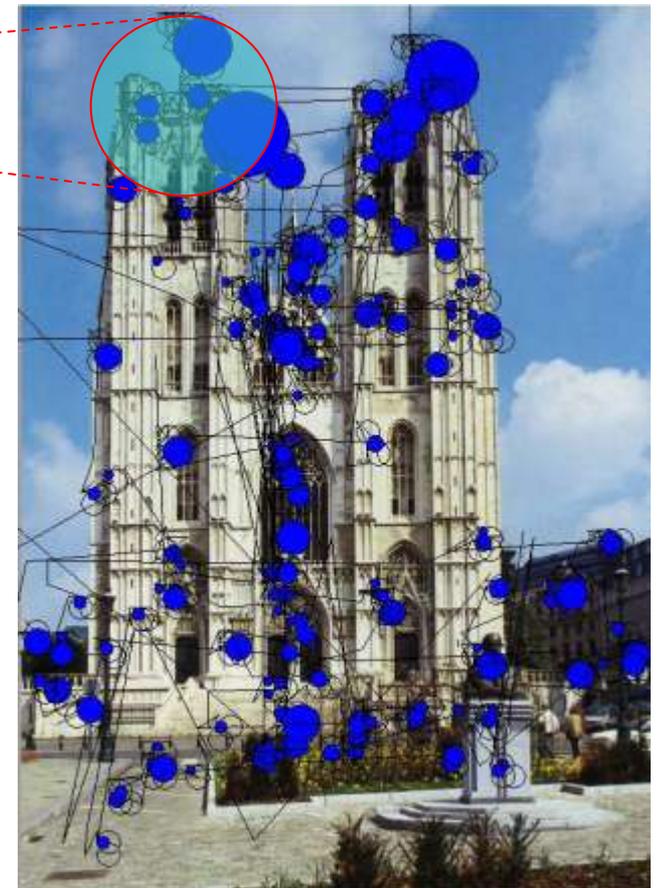


Фокус внимания

При рассматривании окружающей среды направление взора человека совпадает с фокусом зрительного внимания.

Метод видеоокулографии позволяет выявить «ландшафт внимания». Внимание «приковано» к той части изображения, куда человек смотрит чаще и дольше.

Фиксации взора отмечены синими кружками, а их длительность пропорциональна диаметру. Линии, соединяющие фиксации, соответствуют быстрым перемещениям взора – саккадам.



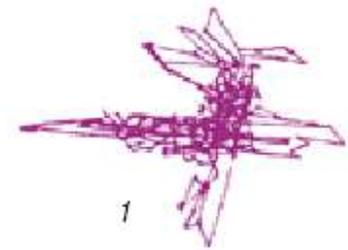
Латанов (2010)



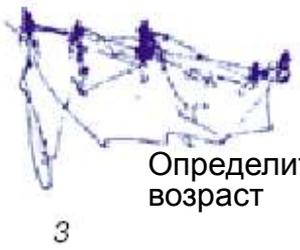
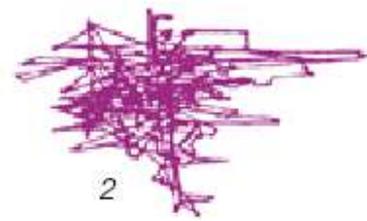
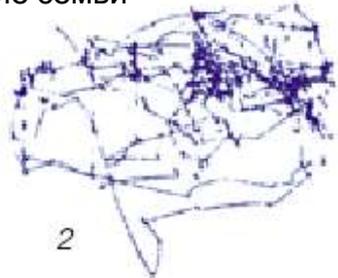
а

б

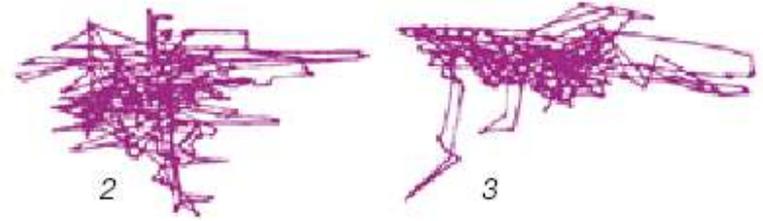
Свободное рассматривание



Оценить материальное положение семьи



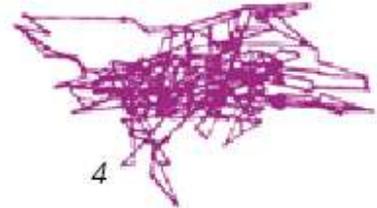
Определить возраст



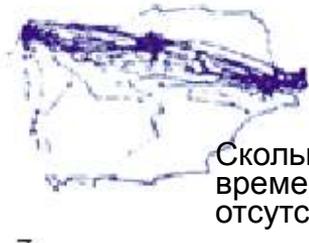
Чем занималась семья до прихода...



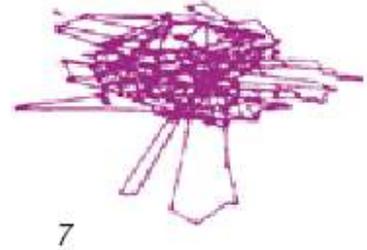
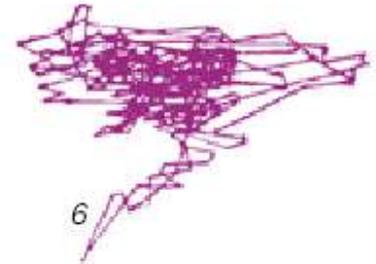
Запомнить одежду



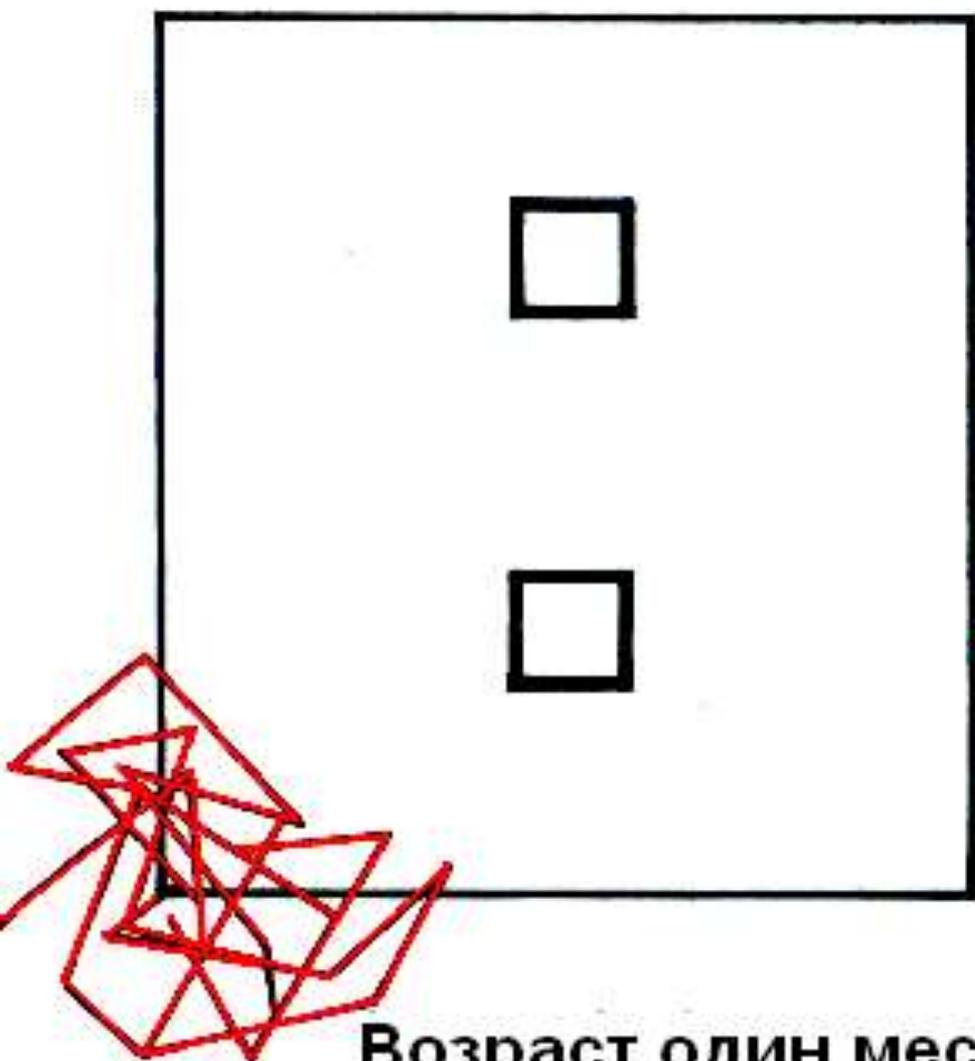
Запомнить предметы и людей в комнате



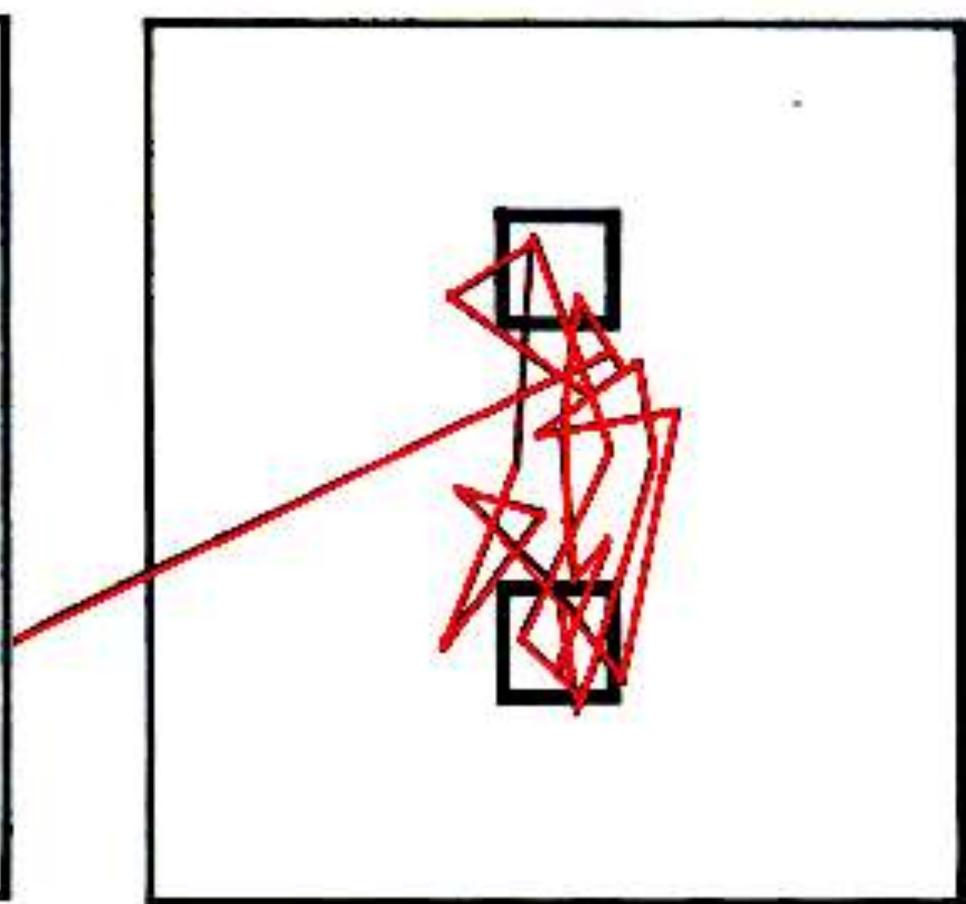
Сколько времени отсутствовал...



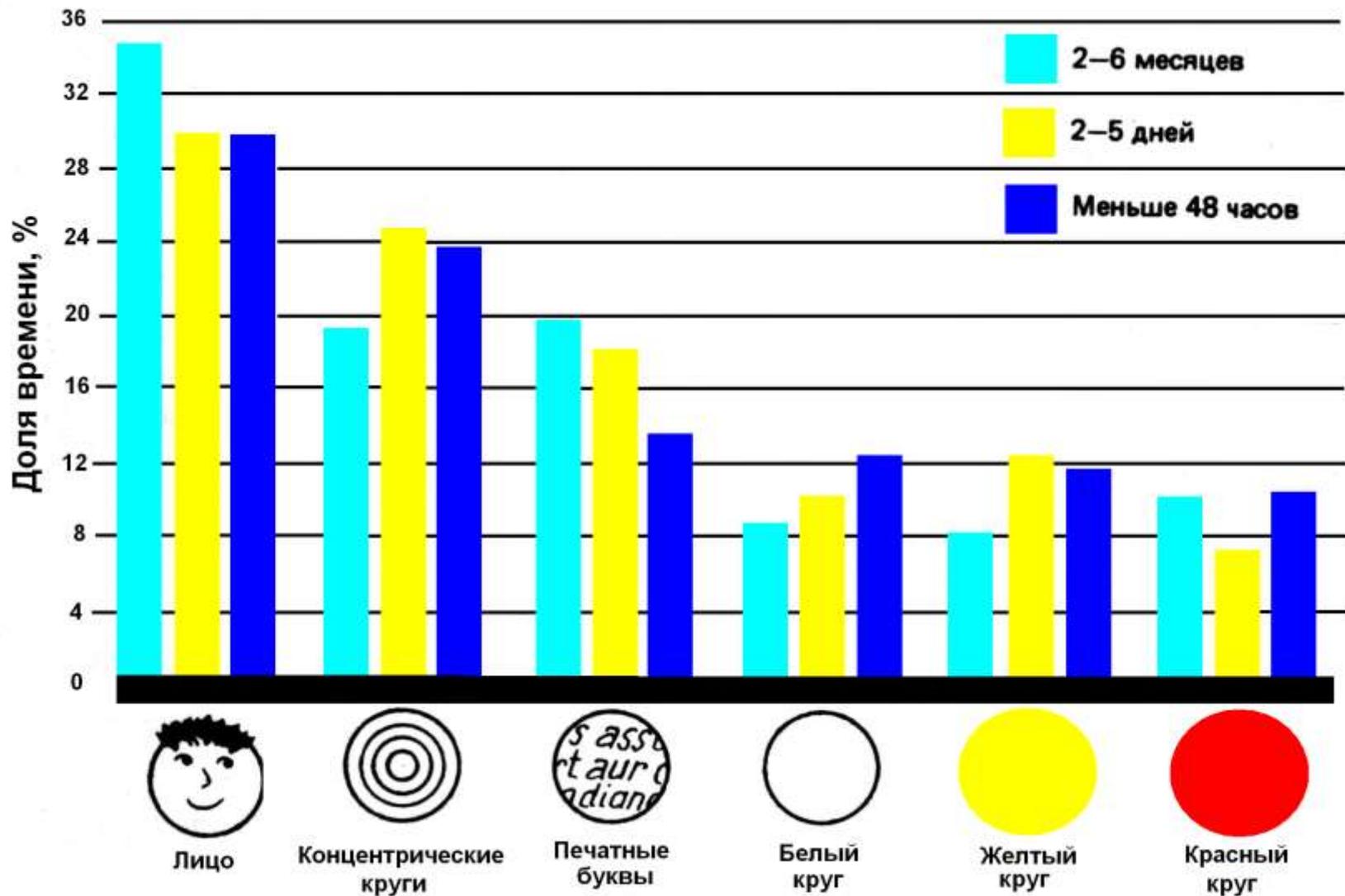
(по А.Р. Лурия)



Возраст один месяц



Возраст два месяца



Измеряли время в течение которого новорожденный смотрит на различные фигуры. Уже с первых часов жизни он отдает предпочтение человеческому лицу.

Пространственное внимание может быть направлено вне фовеа и приобретать различные конфигурации. Это может происходить только за счет снижения остроты зрения. Восприятие наиболее эффективно, когда направление внимания совпадает с центром фовеа и концентрируется в ограниченном пространстве.

Стимулы вне пространственного фокуса внимания не проходят или проходят в очень малой степени семантическую обработку.

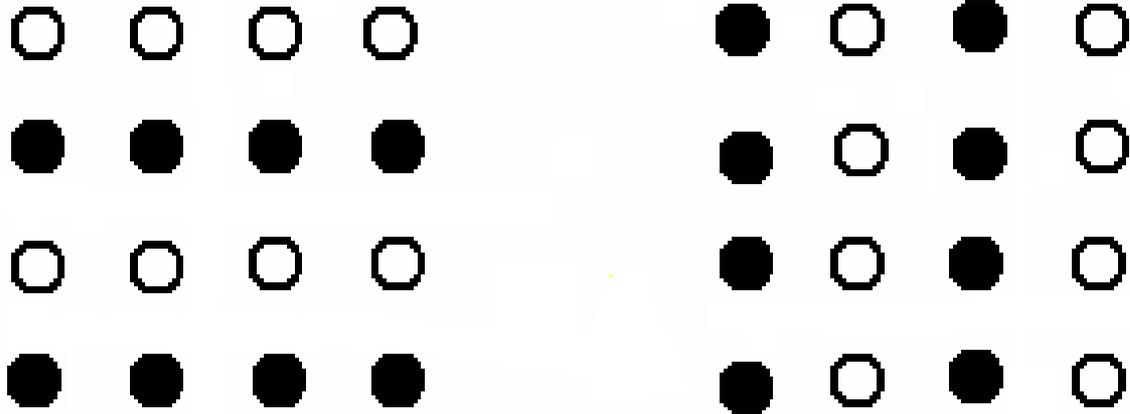
Принципы гештальта

- **Близость.** Стимулы, расположенные рядом, имеют тенденцию восприниматься вместе.
- **Схожесть.** Стимулы, схожие по размеру, очертаниям, цвету или форме, имеют тенденцию восприниматься вместе.
- **Целостность.** Восприятие имеет тенденцию к упрощению и целостности.
- **Замкнутость.** Отражает тенденцию завершать фигуру так, что она приобретает полную форму.
- **Смежность.** Близость стимулов во времени и пространстве. Смежность может предопределять восприятие, когда одно событие вызывает другое.
- **Общая зона.** Принципы гештальта формируют наше повседневное восприятие наравне с научением и прошлым опытом. Предвосхищающие мысли и ожидания также активно руководят нашей интерпретацией ощущений.

А



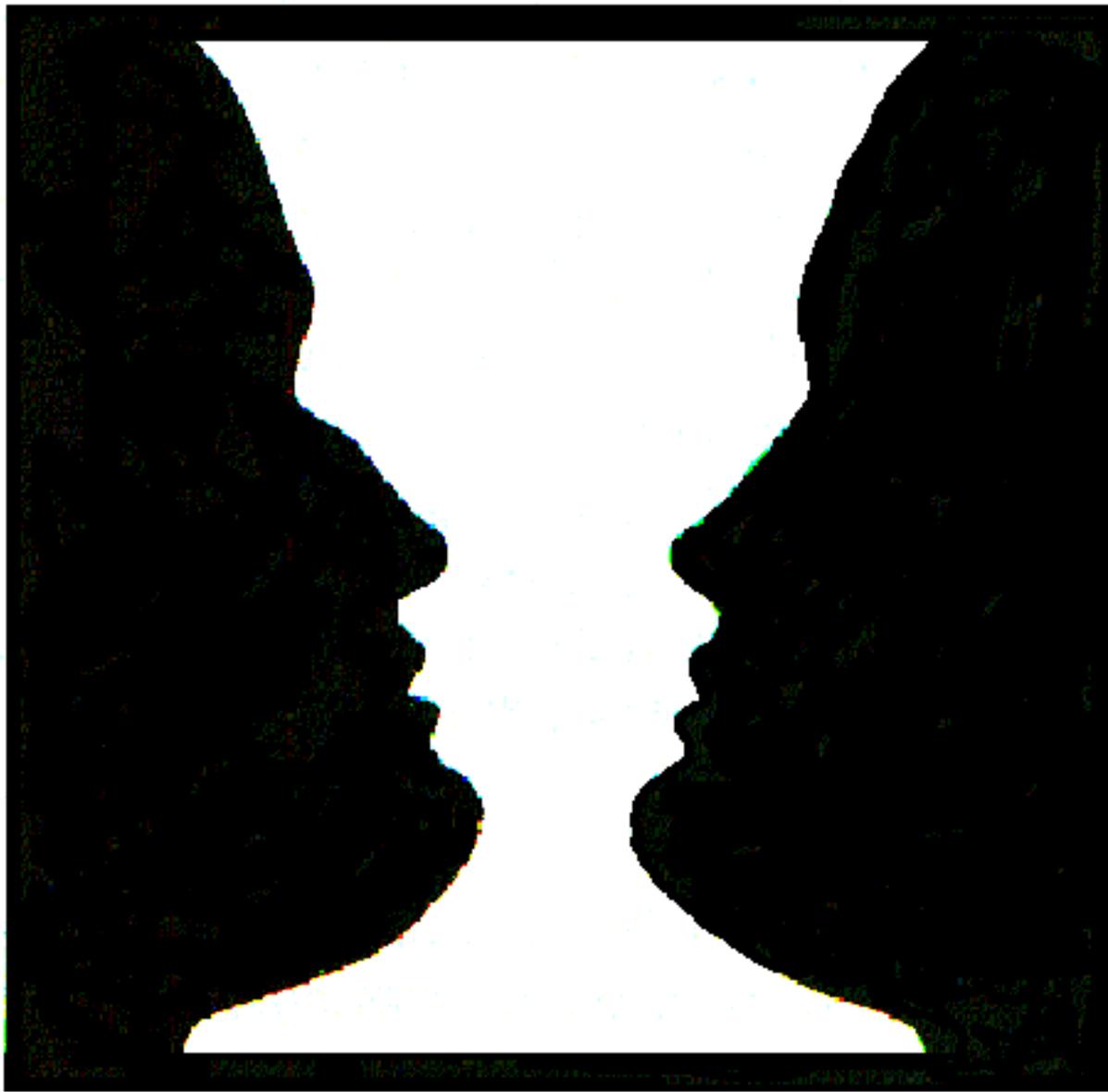
Б



Группировка по близости и сходству:

А – мы воспринимаем шесть линий, как три пары, группируя их по близости;

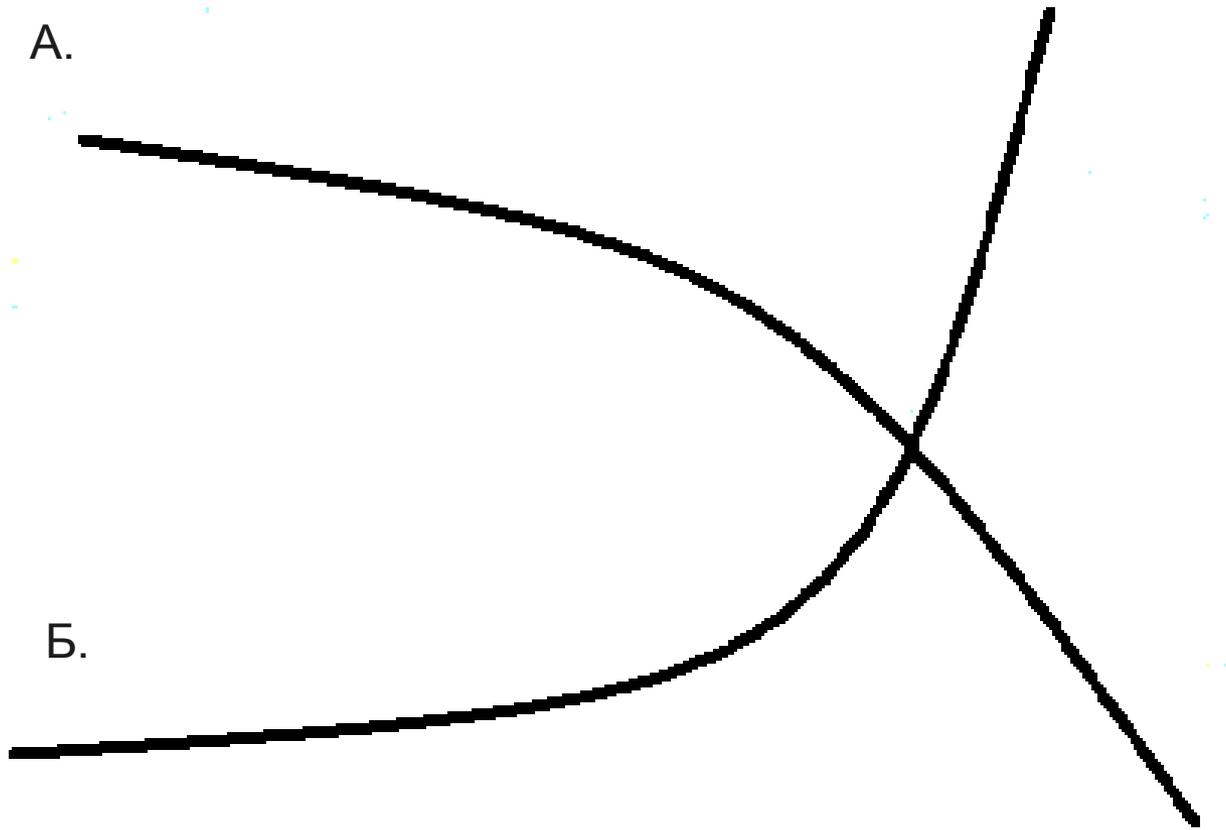
Б – мы воспринимаем кружочки так, как будто они организованы в ряды (слева) и столбики (справа), группируя их по сходству.



«Ваза или два профиля» - пример фигуры, дающей возможность обратимого выделения фигуры и фона.

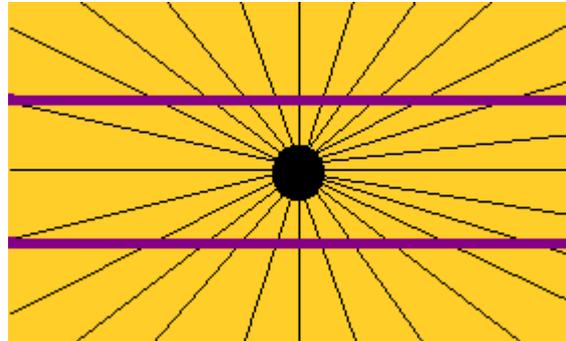
Фактор хорошей формы

А.

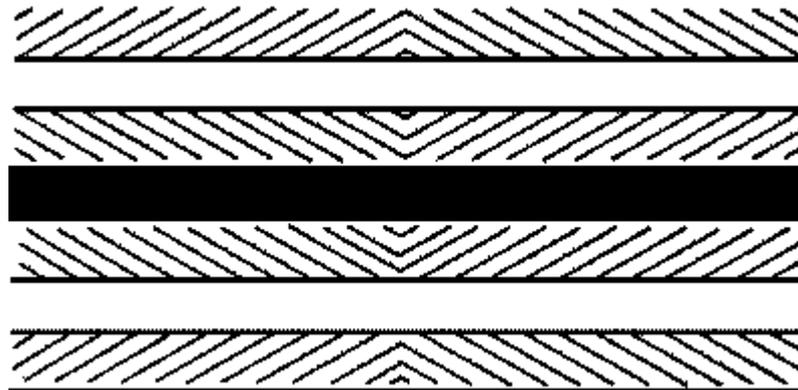
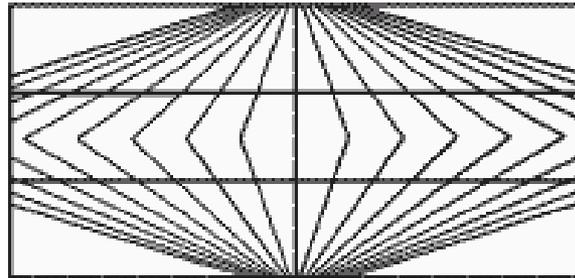


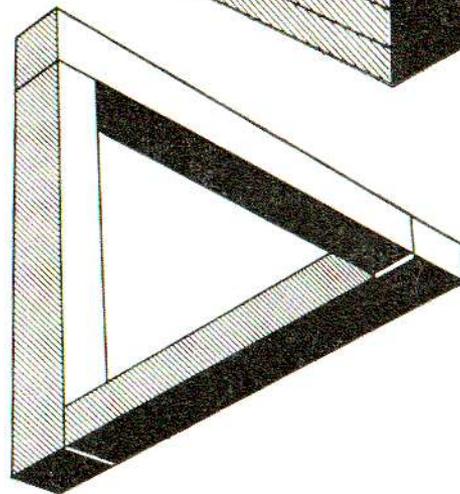
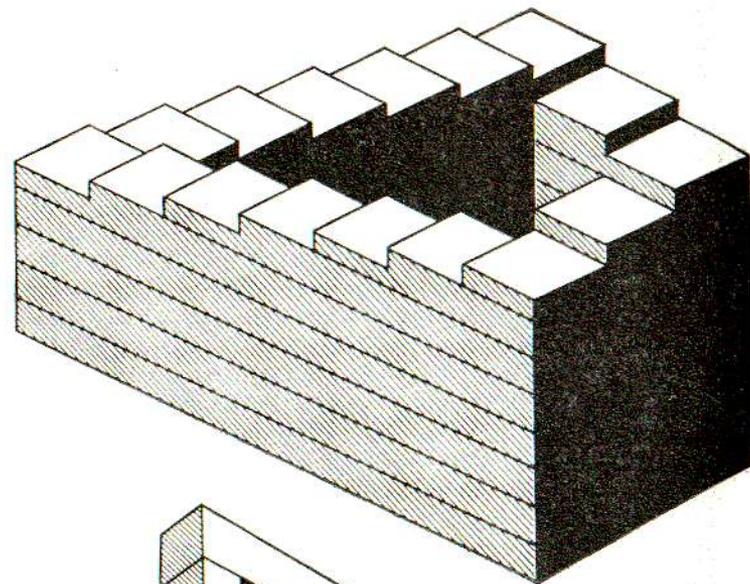
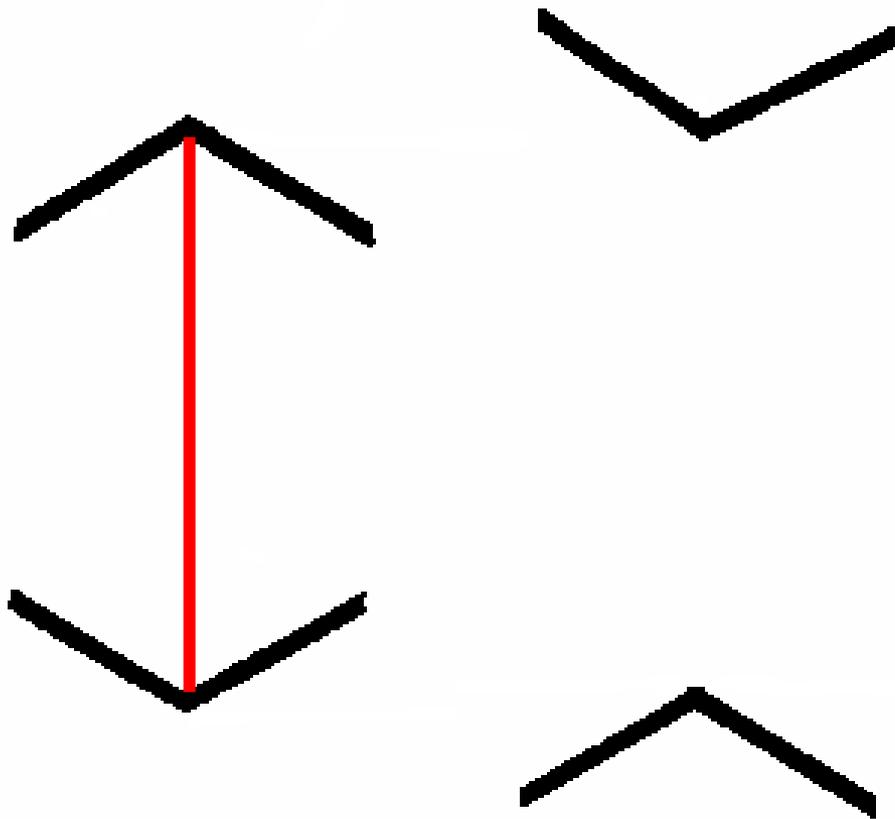
Б.

Иллюзия Геринга (иллюзия веера)



Иллюзия Вундта

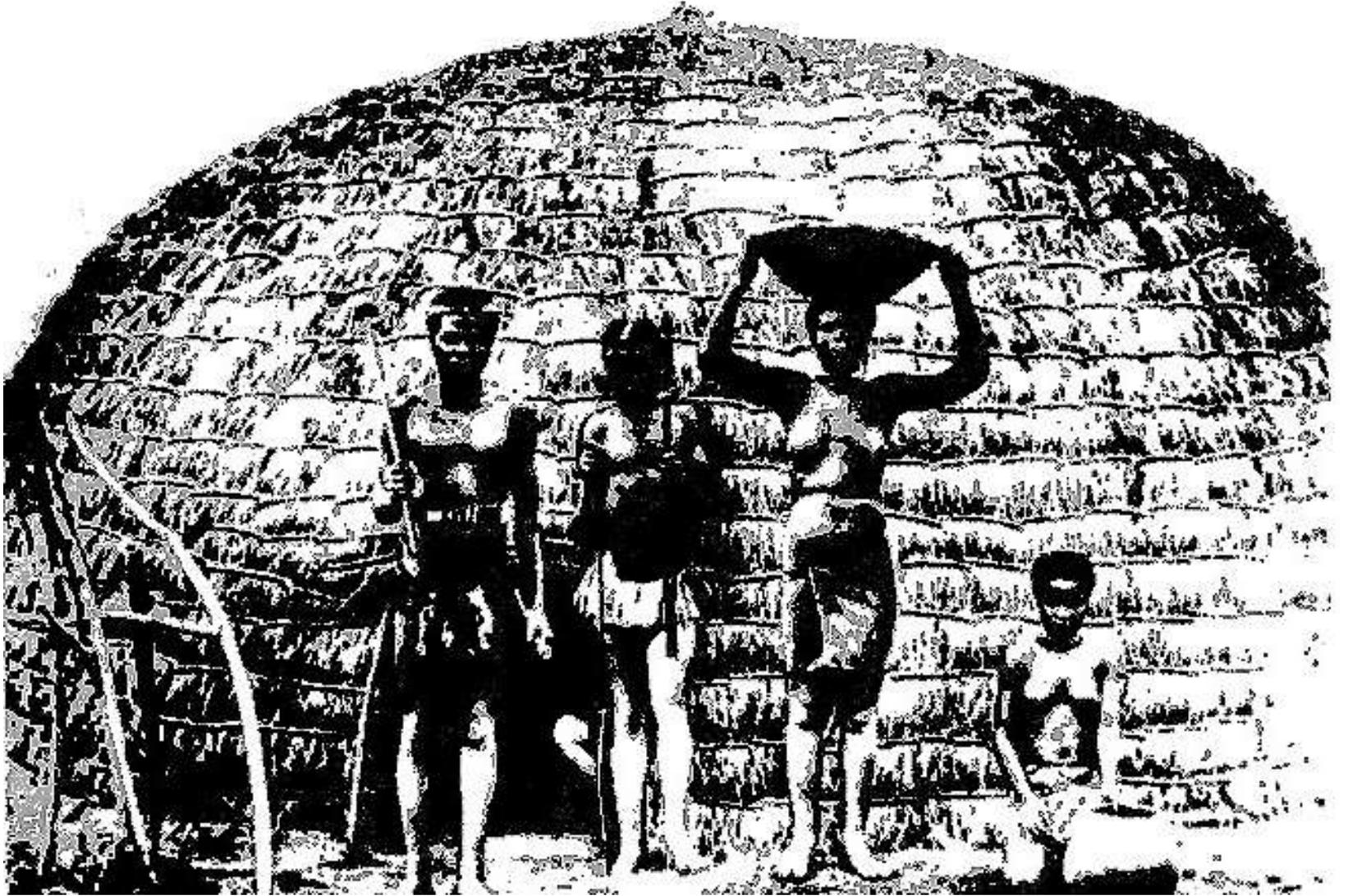




Иллюзия Мюллера-Лайера



«Пятнистый пес» - пример, помогающий убедиться в том, что восприятие представляет собой не мгновенный акт, а сложный процесс интерпретации хаоса пятен внешнего мира.

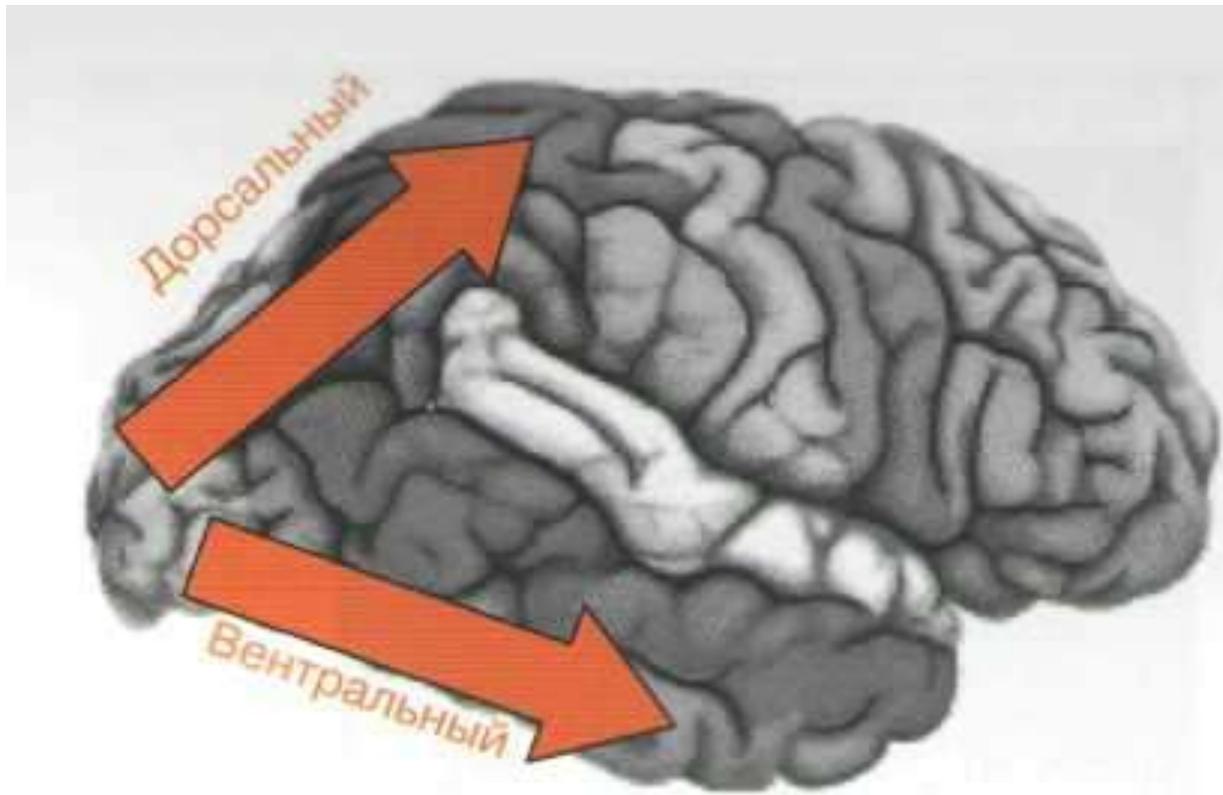


Группа представителей народности зулу (Южная Африка) перед одной из своих хижин округлой формы. Отсутствие в их окружении вертикальных и горизонтальных линий заметно влияет на их зрительное восприятие. В частности у них как правило отсутствует иллюзия Мюллера-Лайера.

Нарушение законов перспективы

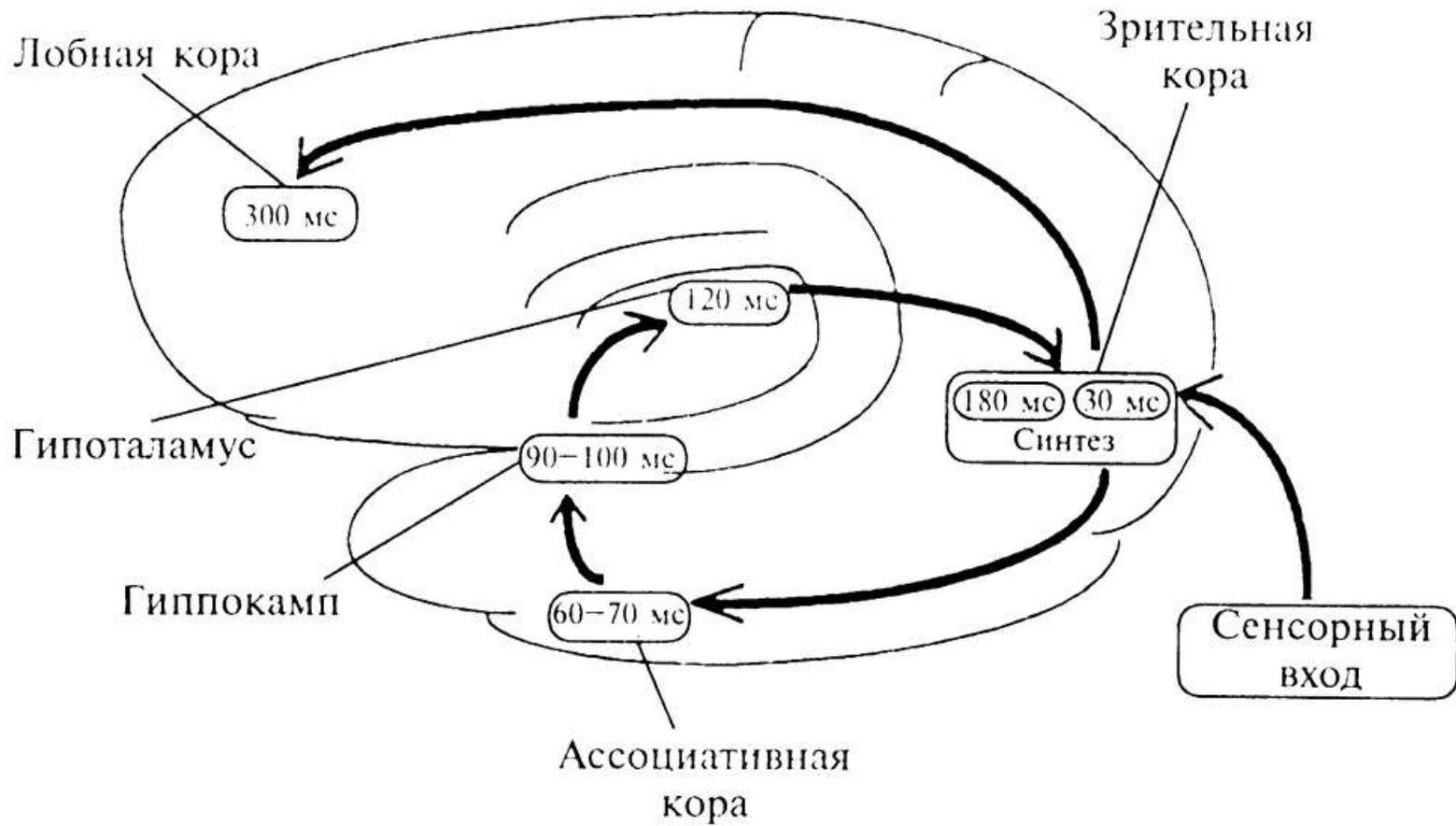


Гравюра У. Хогарта
«Ложная перспектива»,
1753

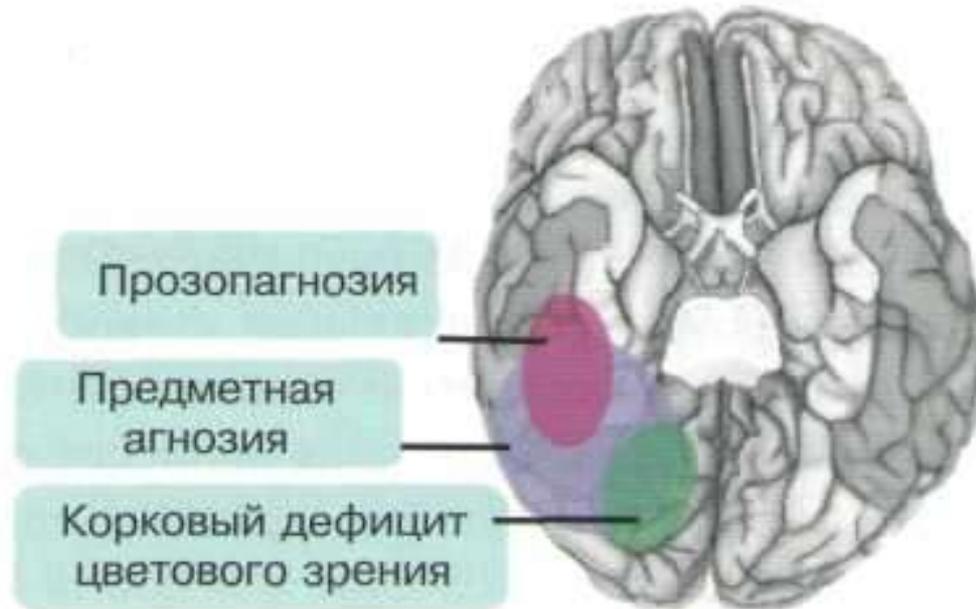
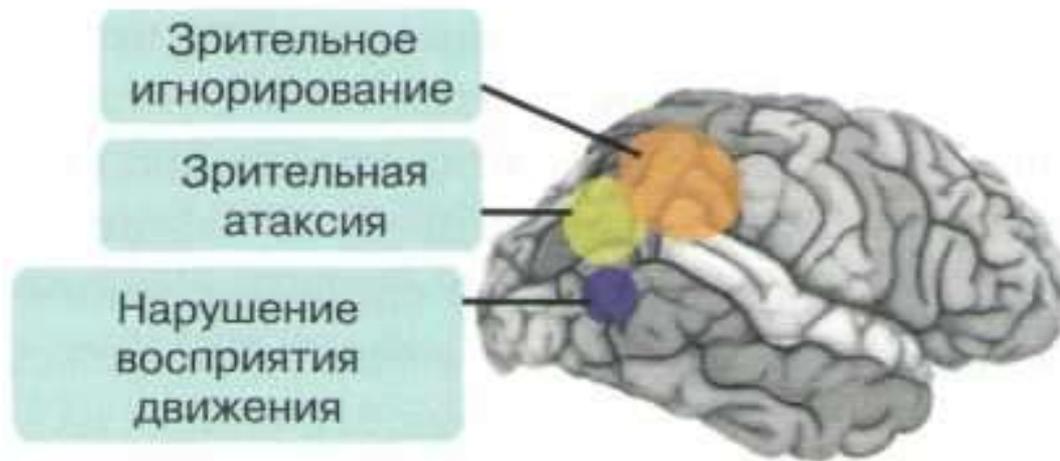


Пути «что» в «где»:

Путь «**где**» обычно называется дорсальным путем, потому что он включает дорсальные зоны, такие как МТ, и теменную кору, которая расположена на верхней поверхности мозга. Путь «**что**» включает вентральные зоны, такие как V4, ЛЗК и НВК (нижнюю височную кору. IT), поэтому он известен как вентральный путь обработки информации.



По А.М. Иваницкому, 1980



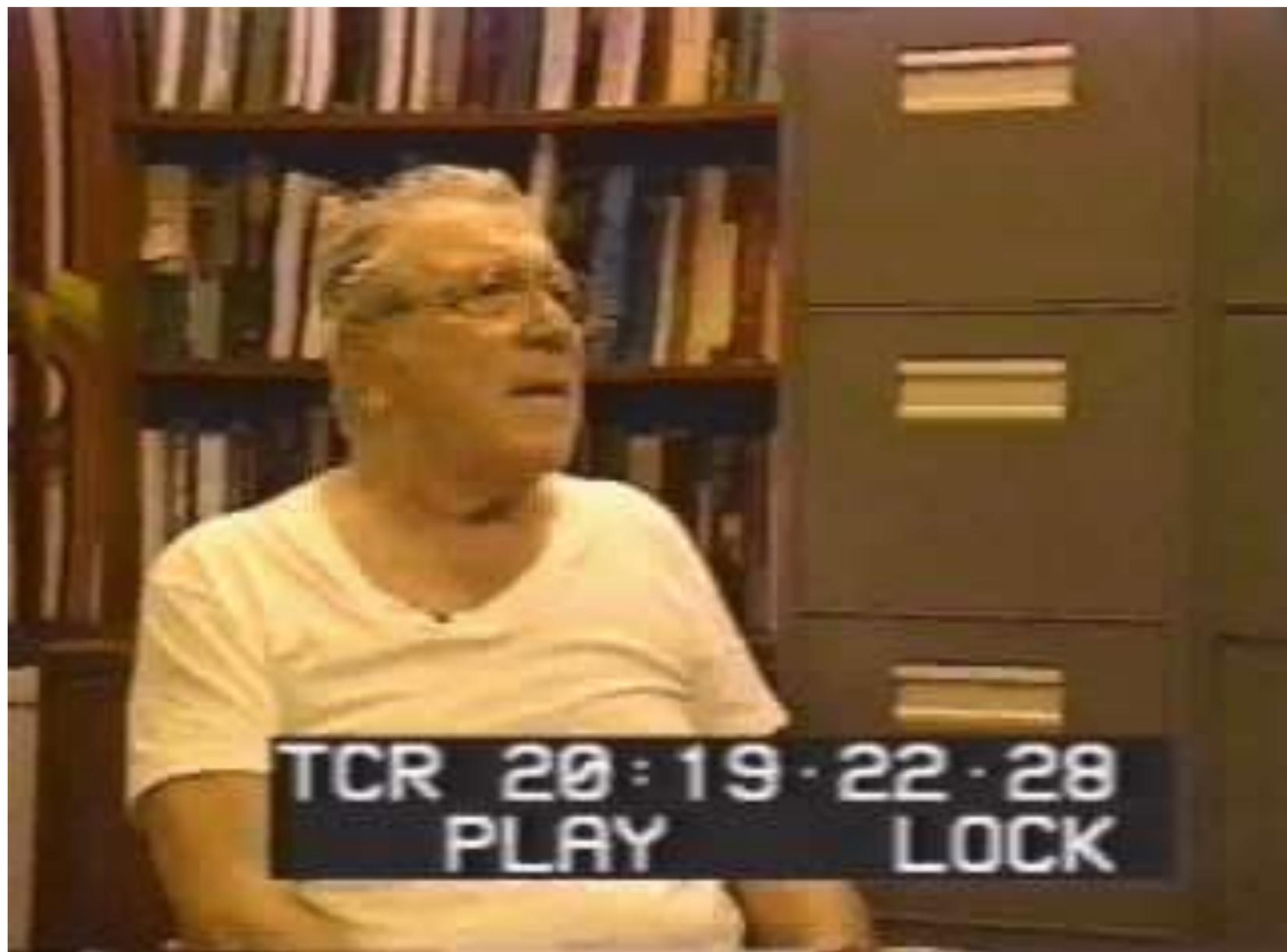
Области мозга показаны только для одного (правого) полушария, хотя для некоторых нарушений, таких как нарушение восприятия движения, необходимо повреждение обоих полушарий.

Образец



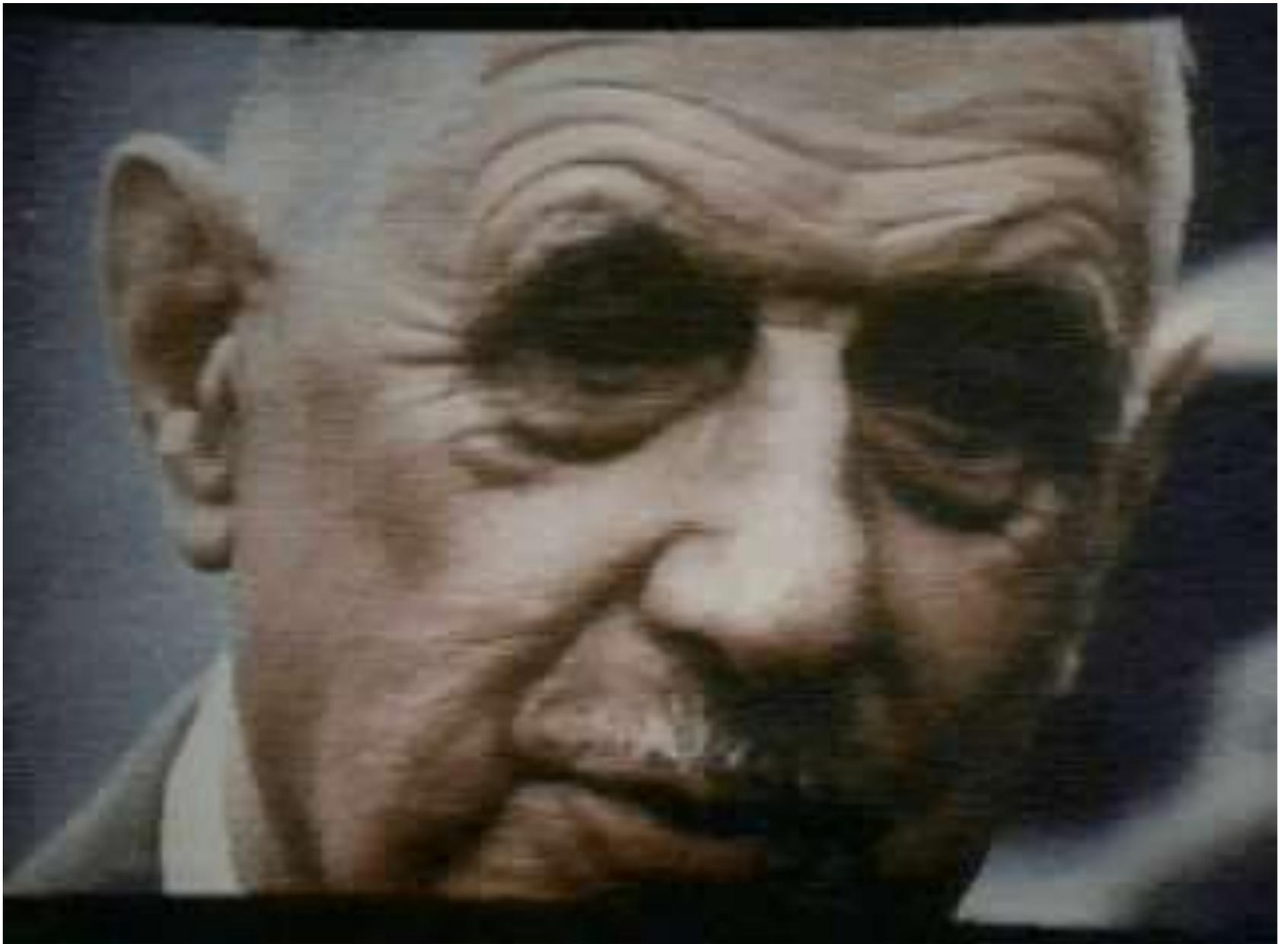
Копия, сделанная больным

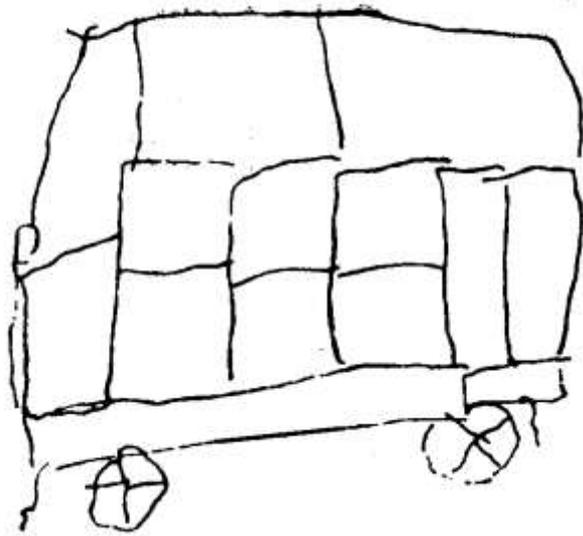




TCR 20:19-22-28
PLAY LOCK







Первый рисунок, сделанный С.Б. (через 48 часов после операции по пересадке роговицы, давшей ему зрение). Все детали автобуса, представленные здесь, были, вероятно, известны ему ранее на ощупь. Передняя часть автобуса, которую он не мог обследовать руками, отсутствует, и он не мог дорисовать ее, когда мы попросили сделать это (*второй рисунок*). Шесть месяцев спустя. Теперь он добавил надпись, но спицы на колесах, доступные осязанию, не были нарисованы, однако он опять не мог нарисовать переднюю часть автобуса. (*Третий рисунок*). Через год он добавляет надписи, но передняя часть автобуса по-прежнему отсутствует.



(по Зеки)