




# **Обучение и воспитание детей с нарушениями зрения**

# Лекция №1. Основные понятия об анатомическом устройстве глаза и функциях зрения

 Зрительный анализатор является сложной функциональной системой, включающей воспринимающий прибор зрения (глаз), зрительный нерв, по которому из окружающей среды сигналы поступают в кору больших полушарий мозга, и наконец воспринимающие клетки в затылочной области коры и рассеянные зрительные элементы в других областях коры.

 Глаз человека — парный сенсорный орган (орган Зрительной системы) человека, обладающий способностью воспринимать электромагнитное излучение в световом диапазоне длин волн и обеспечивающий функцию зрения. Через глаза поступает  $\approx 90\%$  информации из окружающего мира



Глаз, или орган зрения, состоит из глазного яблока, зрительного нерва и вспомогательных органов (веки, слёзный аппарат, мышцы глазного яблока). Он легко вращается вокруг разных осей: вертикальной (вверх-вниз), горизонтальной (влево-вправо) и так называемой оптической оси. Вокруг глаза расположены три пары мышц, ответственных за перемещение глазного яблока [и обладающих активной подвижностью]: 4 прямые (верхняя, нижняя, внутренняя и наружная) и 2 косые (верхняя и нижняя). Этими мышцами управляют сигналы, которые нервы глаза получают из мозга.


Глаз имеет не совсем правильную шарообразную форму, диаметром примерно 24 мм. Длина его сагиттальной оси в среднем равна 24 мм, горизонтальной — 23,6 мм, вертикальной — 23,3 мм. Объём у взрослого человека в среднем равен 7,448 см<sup>3</sup>. Масса глазного яблока 7—8 г. Размер глазного яблока в среднем одинаков у всех людей, различаясь лишь в долях миллиметров. В глазном яблоке различают два полюса: передний и задний. Передний полюс соответствует наиболее выпуклой центральной части передней поверхности роговицы, а задний полюс располагается в центре заднего сегмента глазного яблока, несколько снаружи от места выхода зрительного нерва

☀ Наибольший поперечный размер глазного яблока у человека в среднем равен 23,6 мм, а вертикальный — 23,3 мм. Преломляющая сила оптической системы глаза (при покое accommodation) (зависит от радиуса кривизны преломляющих поверхностей (роговица, хрусталик — передняя и задняя поверхности обоих, — всего 4) и от отстояния их друг от друга) составляет в среднем 59,92 D. Для рефракции глаза имеет значение длина оси глаза, то есть расстояние от роговицы до жёлтого пятна; оно составляет в среднем 25,3

мм




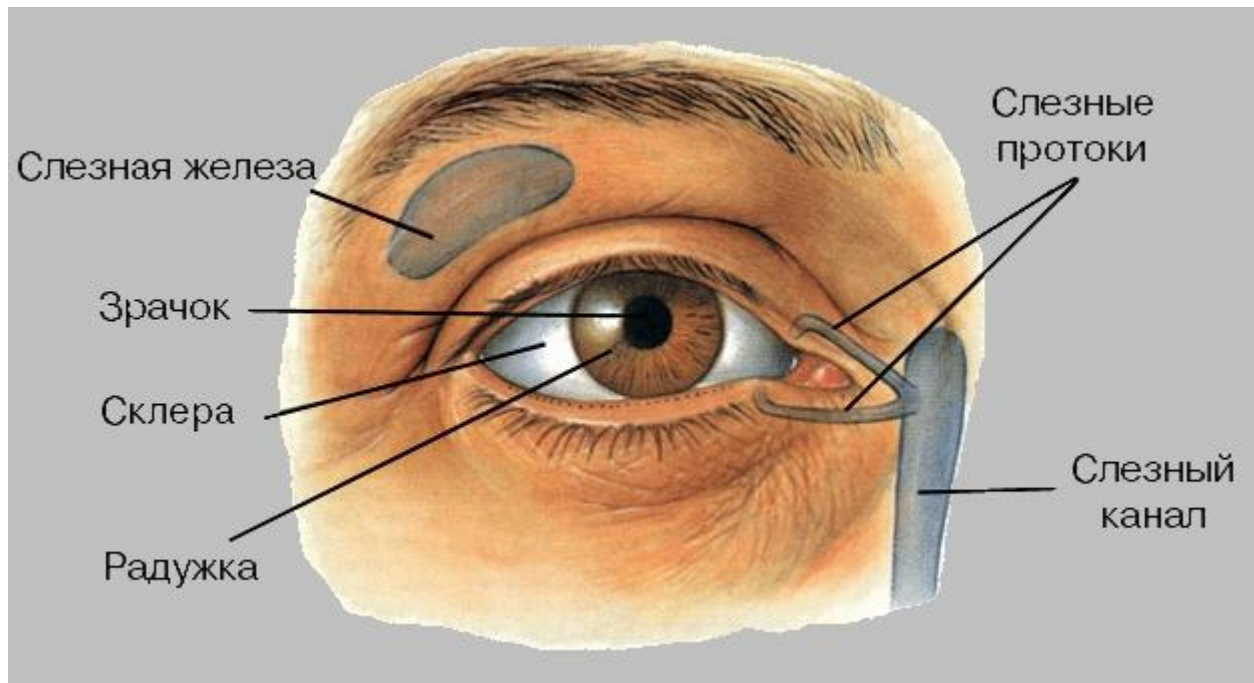
Линия, соединяющая оба полюса глазного яблока, называется наружной осью глазного яблока. Расстояние между передним и задним полюсами глазного яблока является его наибольшим размером и равно примерно 24 мм. Другой осью в глазном яблоке является внутренняя ось — она соединяет точку внутренней поверхности роговицы, соответствующую её переднему полюсу, с точкой на сетчатке, соответствующей заднему полюсу глазного яблока, её размер в среднем составляет 21,5 мм.

 Высокая организация нервных элементов зрительной системы обеспечивает сложный зрительно-пространственный анализ и синтез воспринимаемых предметов, процессов и явлений действительности.



☀ Максимальный оптимум дневной чувствительности человеческого глаза приходится на максимум непрерывного спектра солнечного излучения, расположенный в «зелёной» области 550(556) нм. При переходе от дневного освещения к сумеречному, происходит перемещение максимума световой чувствительности по направлению к коротковолновой части спектра, и предметы красного цвета (например, мак) кажутся чёрными, синего (василёк) — очень светлыми (феномен Пуркинье).

 В центре радужки имеется круглое отверстие — зрачок, через которое лучи света проникают внутрь глазного яблока и достигают сетчатки (величина зрачка изменяется : при ярком свете он уже, при слабом и в темноте — шире, в результате взаимодействия гладких мышечных волокон — сфинктера и дилататора, заключённых в радужке и иннервируемых парасимпатическим и симпатическим нервами; при ряде заболеваний возникает расширение зрачка — мидриаз, или сужение — миоз). Радужка содержит различное количество пигмента, от которого зависит её окраска — «цвет глаз».



Внешнее строение глаза

★ С функциональной точки зрения оболочки глаза и её производные подразделяют на три аппарата: рефракционный (светопреломляющий) и аккомодационный (приспособительный), формирующие оптическую систему глаза, и сенсорный (рецепторный) аппарат.

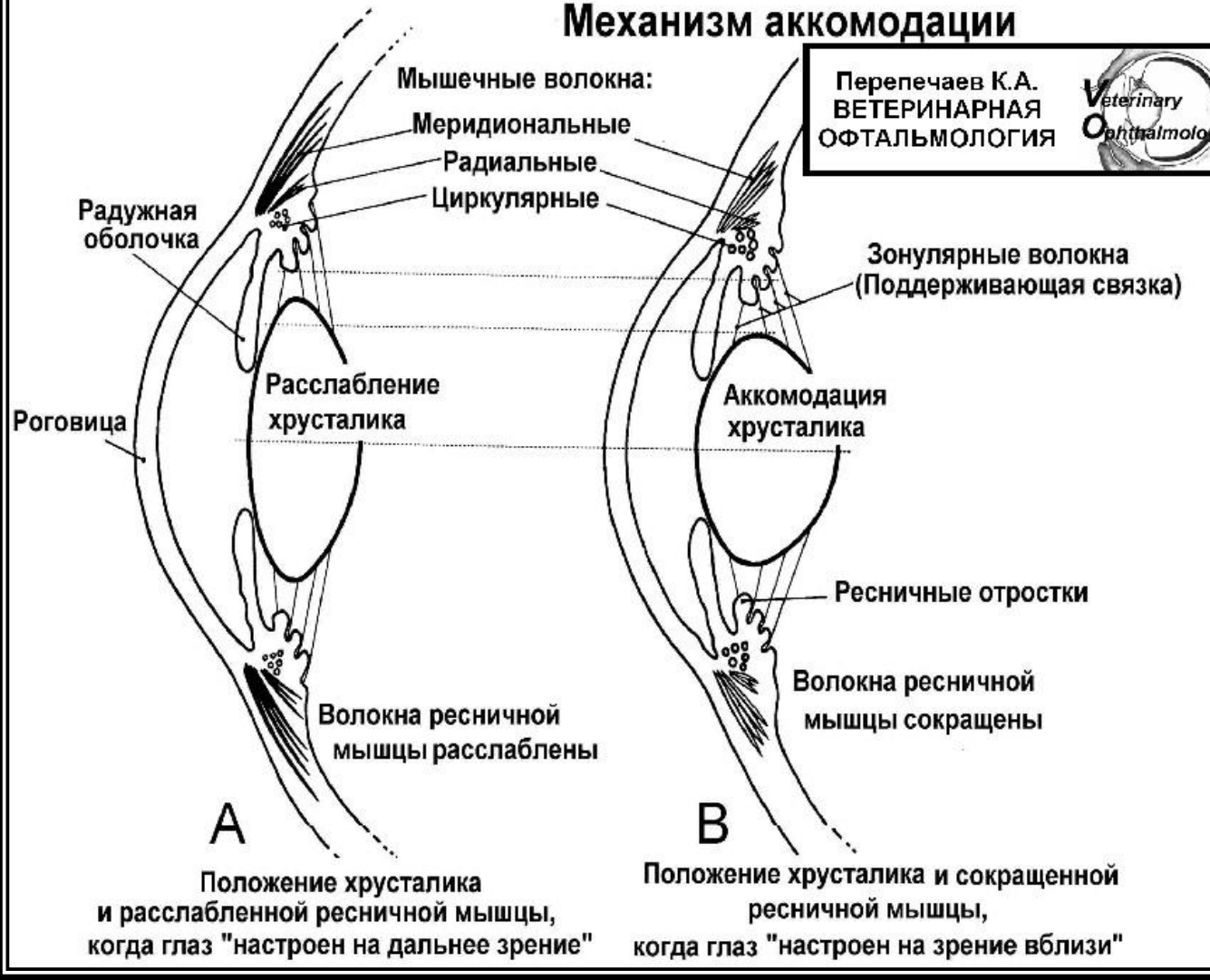
★ Светопреломляющий аппарат глаза представляет собой сложную систему линз, формирующую на сетчатке уменьшенное и перевернутое изображение внешнего мира, включает в себя роговицу (диаметр роговицы — ок. 12 мм, средний радиус кривизны — 8 мм), камерную влагу — жидкости передней и задней камер глаза, хрусталик, а также стекловидное тело, позади которого лежит сетчатка, воспринимающая свет.

★ Аккомодационный аппарат глаза обеспечивает фокусировку изображения на сетчатке, а также приспособление глаза к интенсивности освещения. Он включает в себя радужку с отверстием в центре — зрачком — и ресничное тело с ресничным пояском хрусталика.

★ Фокусировка изображения обеспечивается за счёт изменения кривизны хрусталика, которая регулируется цилиарной мышцей. При увеличении кривизны хрусталик становится более выпуклым и сильнее преломляет свет, настраиваясь на видение близко расположенных объектов. При расслаблении мышцы хрусталик становится более плоским, и глаз приспособливается для видения удалённых предметов. Если фокус находится за пределами сетчатки — глаз (за счёт глазодвигательных мышц) немного вытягивается (чтобы видеть вблизи). И наоборот округляется, при рассматривании далёких предметов.

# Механизм аккомодации

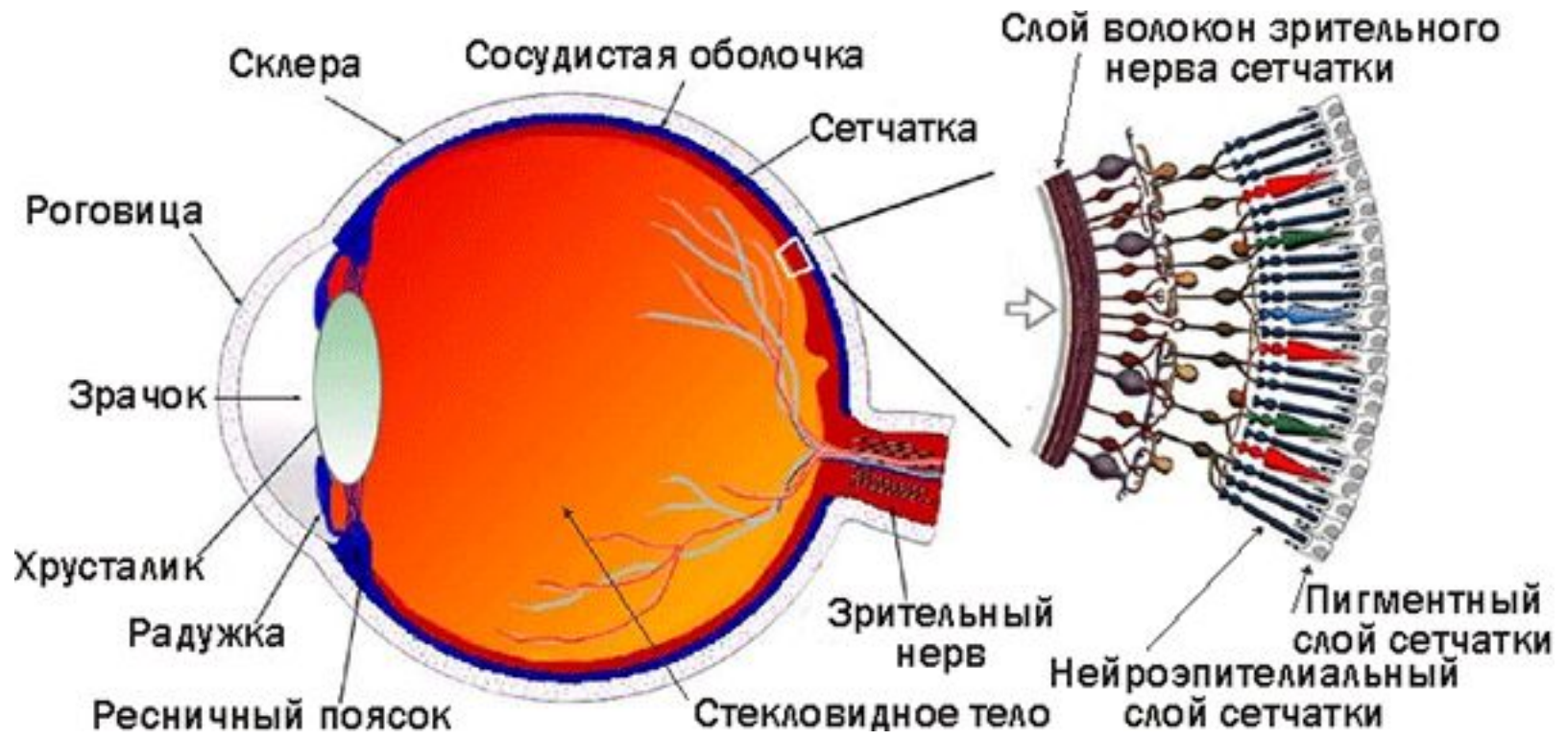
Перепечаев К.А.  
ВЕТЕРИНАРНАЯ  
ОФТАЛЬМОЛОГИЯ





★ Глаз обладает преломляющей способностью, т.е. рефракцией и является оптическим прибором. Преломляющими оптическими средами в глазу являются: роговая оболочка (42—46 Д) и хрусталик (18—20 Д).

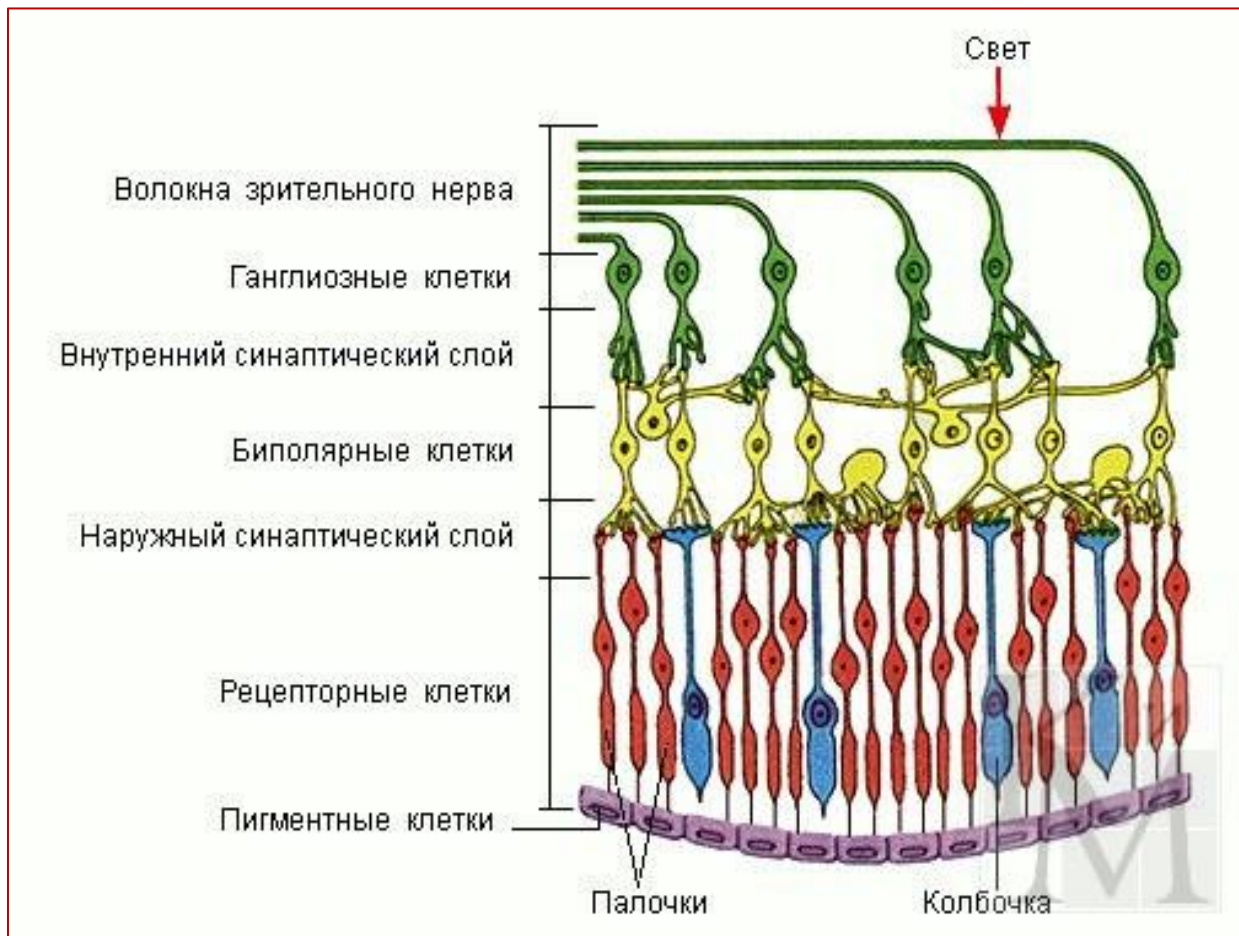
Преломляющая сила глаза в целом составляет 52—71 Д. Физическая рефракция – преломляющая сила оптической системы, которая определяется длиной фокусного расстояния и измеряется в диоптриях. Одна диоптрия равна оптической силе линзы с длиной фокусного расстояния в 1 метр.



Строение глаза

★ Внутренняя, или сетчатая, оболочка глазного яблока (*tunica interna bulbi*), — сетчатка — это рецепторная часть зрительного анализатора, здесь происходит непосредственное восприятие света, биохимические превращения зрительных пигментов, изменение электрических свойств нейронов и передача информации в центральную нервную систему.

★ Сетчатка также имеет слоистое строение. Устройство сетчатой оболочки чрезвычайно сложное. Микроскопически в ней выделяют 10 слоёв. Самый наружный слой является свето-(цвето-)воспринимающим, он обращен к сосудистой оболочке (вовнутрь) и состоит из нейроэпителиальных клеток — палочек и колбочек, воспринимающих свет и цвета (у человека световоспринимающая поверхность сетчатки очень мала — 0,4-0,05 мм, следующие слои образованы проводящими нервное раздражение клетками и нервными волокнами).

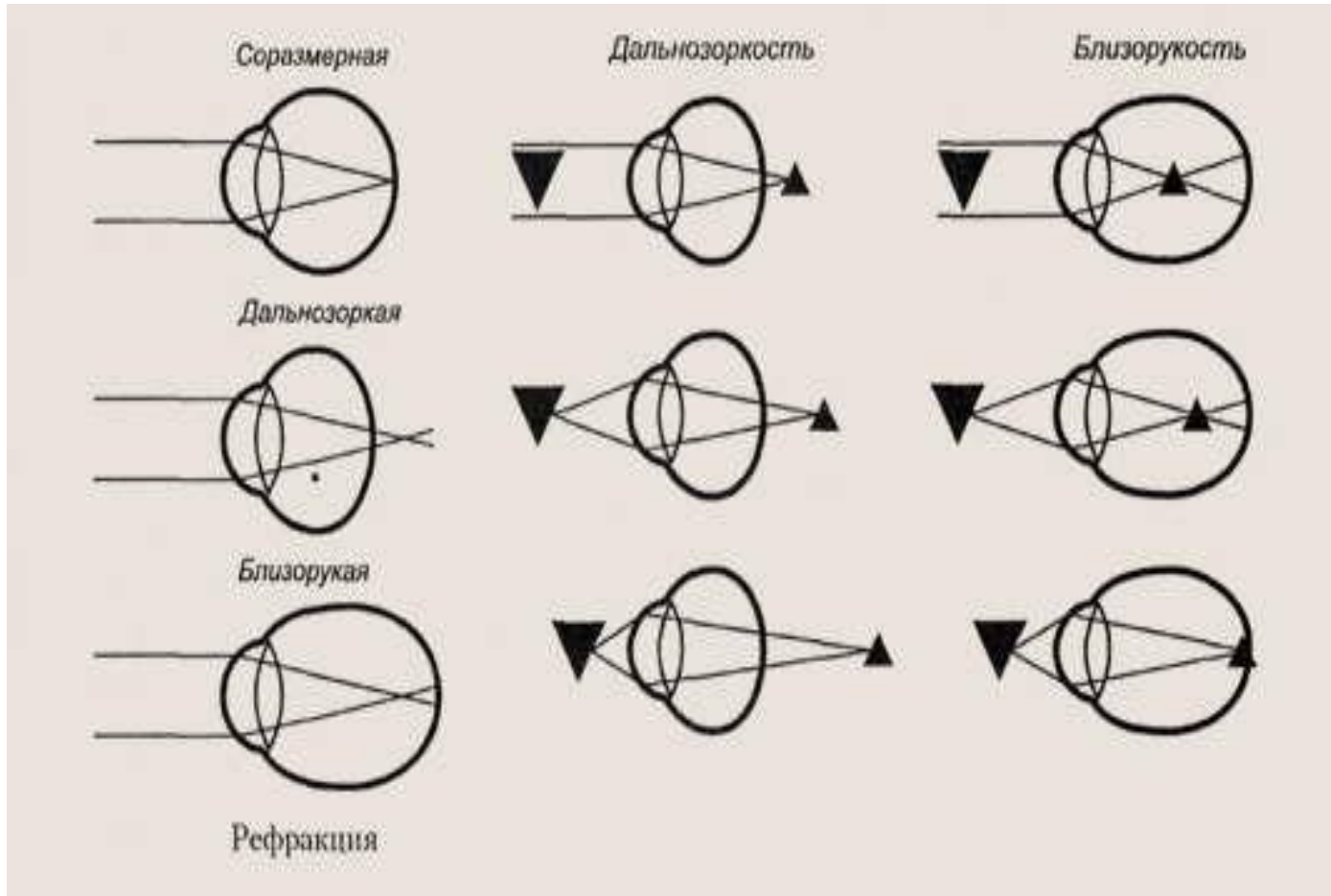


Строение сетчатки

★ Областью наиболее высокого (чувствительного) зрения, т. наз. центрального, в сетчатке является так называемое жёлтое пятно с центральной ямкой, содержащей только колбочки. В области желтого пятна сосредоточена также основная часть рецепторов, ответственных за цветное зрение (цветоощущение). То есть вся световая информация, которая попадает на жёлтое пятно, передается в мозг наиболее полно. Место на сетчатке, где нет ни палочек, ни колбочек называется слепым пятном; оттуда зрительный нерв выходит на другую сторону сетчатки и далее в мозг.

★ Рефракция глаза зависит от соотношения между преломляющей силой и длиной оси, что определяет положение главного фокуса по отношению к сетчатке и характеризует оптическую установку глаза. Различают три основные рефракции глаза: «нормальную» рефракцию или Эмметропию (фокус на сетчатке), Дальнозоркость (за сетчаткой) и Близорукость (фокус спереди кнаружи).

# Рефракция





✦ Нервное возбуждение, возникающее в сетчатке глаза, под влиянием световой энергии, передается в проводящие нейроны, длинные отростки которых выходят из глазного яблока и образуют зрительный нерв. Волокна зрительных нервов обоих глаз после частичного перекреста (хиазмы) выходят в виде отдельных нервных стволов, так называемого зрительного тракта. Зрительный тракт кончается в первичных зрительных центрах подкорки (наружном коленчатом теле, зрительном бугре и переднем четверохолмии).

✦ Из наружного коленчатого тела зрительные нервные пути идут к корковым зрительным центрам, расположенным в затылочной области. При световом воздействии подкорка оказывает влияние на общий тонус центральной нервной системы и на эмоционально-волевою сферу человека. В подкорковых образованиях происходит частичное переключение импульсов со зрительных нервных путей на слуховые, двигательные и другие, что частично обеспечивает связь зрения с другими видами чувствительности. В своей функциональной деятельности глаз тесно связан с корой больших полушарий мозга и

находится под постоянным ее воздействием. Благодаря этому обеспечиваются сложные процессы зрительно-пространственного анализа и синтеза. В коре через многочисленные разветвления нервных путей происходит переброска импульсов из слуховой, двигательной и других областей в затылочную область. Это позволяет осуществлять зрительно-пространственную ориентацию с участием других сенсорных функций.

## Схема проводящих путей зрительной системы

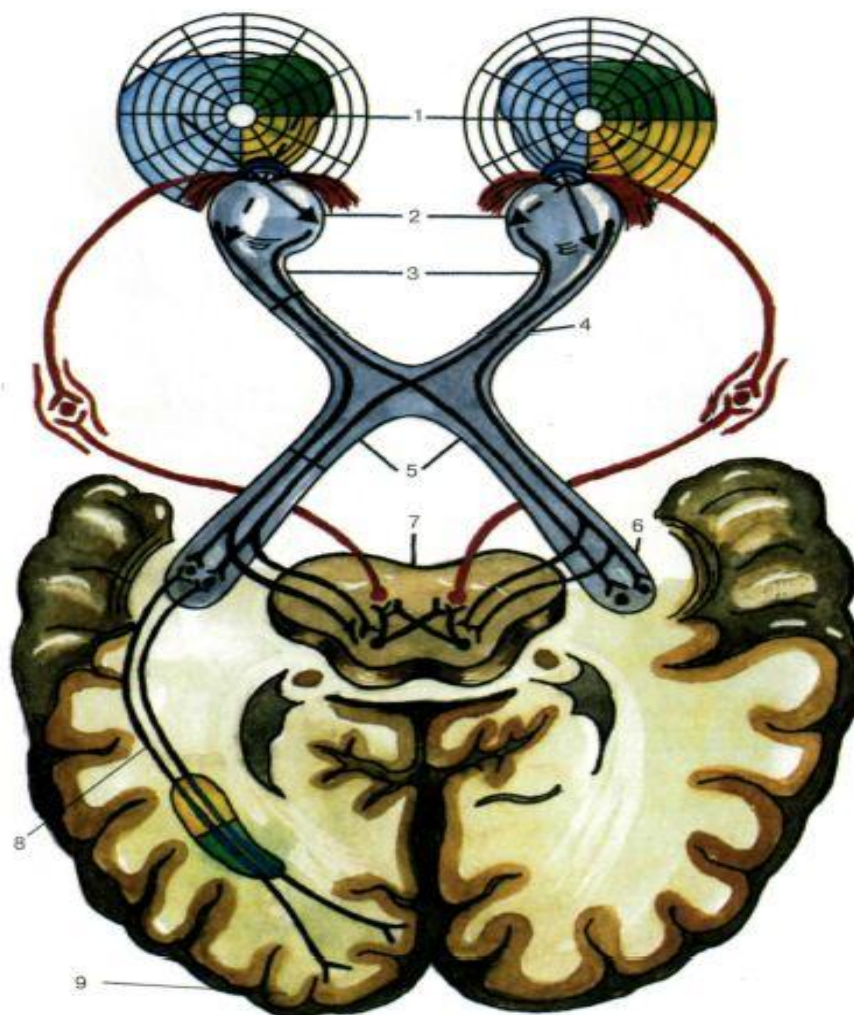


Схема проводящих путей зрительной системы:

- 1 — поля зрения;
- 2 — ход лучей в глазном яблоке;
- 3 — зрительные нервы;
- 4 — зрительный перекрест;
- 5 — зрительные тракты;
- 6 — наружное коленчатое тело;
- 7 — верхние бугры четверохолмия;
- 8 — лучистое сияние (пучок Грациоле);
- 9 — корковый центр.

*(По Бадалян)*

# Лекция №2. Аномалии развития зрения, пути коррекции и компенсации нарушенных функций у слабовидящих детей

## Значение зрения для жизни ребенка

😊 Зрительная система, находящаяся под постоянным воздействием коры больших полушарий мозга, развивается во взаимодействии с другими сенсорными системами. В результате образуются сложные динамические системы связей, являющиеся чувственной основой всей психической деятельности и ориентации ребенка в пространстве.

😊 Поскольку зрение имеет столь сложные и многообразные связи с другими функциями и играет такую важную роль в развитии и жизнедеятельности ребенка, его нарушение ведет к появлению вторичных отклонений в психическом и физическом развитии. Прежде всего страдают функции, тесно связанные со зрением, в особенности восприятие предметов и явлений действительности, ориентация в пространстве, формирование представлений и измерительных действий. При нарушении зрения отмечаются недостатки в формировании двигательных функций: скорость, точность, координация движений и др.

😊 Развитие познавательных процессов и движений в пространстве не находится в прямой однозначной зависимости от характера и структуры зрительных дефектов, от степени и причин нарушений зрения. Известно, что при соответствующих условиях даже абсолютно слепые достигают высокого совершенства в умственном и физическом развитии, успешно овладевают основами наук в средней школе; многие из них оканчивают высшие учебные заведения, успешно работают в разных отраслях народного хозяйства, в области науки и культуры.



😊 Можно предупредить появление у слабовидящих детей вторичных отклонений в психическом и физическом развитии. Это достигается путем использования специальных приемов обучения, применения оптических и технических средств, осуществления специально направленной коррекционно-воспитательной работы, создания необходимых гигиенических условий (повышение нормативов освещенности, применение специальных учебников с крупным шрифтом и четкими иллюстративными рисунками, создание рационального режима зрительной нагрузки).


## Системный характер нарушения зрения и вторичные отклонения в развитии слабовидящих детей

При аномальном развитии детей с сенсорными недостатками (слабовидящие, глухие и др.) отмечаются:


- ★ первичные отклонения в деятельности функций, обусловленные повреждением того или иного органа вследствие заболеваний или травматических повреждений организма;




вторичные отклонения в виде временного недоразвития некоторых психических и двигательных функций, тесно связанных с пострадавшими сенсорными функциями, обнаруживаются затруднения в развитии двигательных функций, ориентации в пространстве, восприятия, в формировании предметных и пространственных представлений.




Отмечаются отклонения в развитии самой зрительной системы. Это внутрисистемные функциональные нарушения зрения (острота зрения, поле зрения, цветоразличение и др.). Нарушения зрительной системы отрицательно сказываются на формировании других систем, тесно связанных со зрением (двигательная ориентация, пространственное и предметное восприятие с помощью осязания или слуха и т. д.). При внутрисистемном нарушении или недоразвитии какой-либо функции зрения в той или иной степени могут пострадать другие звенья зрительной системы.




Недоразвитие или нарушение двигательных функций глаза, в свою очередь ограничивает возможности обозрения окружающего мира, затрудняет развитие динамического восприятия, пространственной ориентации. Все это значительно затрудняет формирование зрительно-сенсорных функций. Обеднение сенсорного опыта при сохранности интеллекта и речи у слабовидящих детей иногда обуславливает диспропорции в развитии непосредственно чувственных систем связей, с одной стороны, и словесно-логических связей — с другой.



У слабовидящих школьников отмечаются замедленность темпа движений, недостатки координации и точности, отклонения в развитии чувства ритма и пространственной ориентации, в частности, во время занятий физкультурой, спортом, трудом. У них нарушается также микроориентировка при чтении, письме, рисовании и других видах деятельности, связанных с использованием зрения. Все это обуславливает специфические трудности обучения детей с нарушениями зрения.



Степень выраженности вторичных отклонений в развитии зависит от многих причин: от возраста, в котором наступило нарушение зрения, от индивидуальных и типологических особенностей учащихся, от разных причин снижения зрения, структуры и состава нарушенных функций, а также от компенсаторных возможностей и условий обучения и воспитания.



Вторичные отклонения в развитии можно предупредить. Возникшие отклонения могут быть преодолены в процессе правильно организованного обучения.

- ▶ Наиболее успешно процессы компенсации и восстановления функций зрения осуществляются в результате коррекционно-воспитательной работы, в ходе обучения и воспитания детей, сочетающихся с лечебно-восстановительной работой.
- ▶ Процесс нормализации развития ребенка зависит главным образом от содержания, методов и условий обучения. Путем специально направленного обучения можно на очень ограниченной чувственной основе нормализовать психическое и физическое развитие.



# Дифференциация детей по степени нарушения зрения и зрительным возможностям

По степени зрительных нарушений и способам восприятия учебного материала различаются следующие группы:

- ◆ слепые и практически слепые (так называемые частичновидящие) дети с остротой зрения в пределах от 0 до 0,04 с коррекцией стеклами на лучшем глазу.

Эти дети имеют незначительное остаточное зрение или совсем ничего не видят.

Во время занятий они пользуются в основном тактильно-слуховым способом восприятия учебного материала, читают и пишут по системе Брайля. Обучение этих детей в основном осуществляется с помощью осязания и слуха. Часть из них овладевают, при определенных условиях, зрительным способом чтения и письма укрупненного черно-белого шрифта. Однако остаточное зрение не является достаточно устойчивым и надежным. Оно может обеспечить правильность и необходимую скорость восприятия обычного плоскочечатного шрифта лишь при использовании осязания.

◆ слабовидящие дети с остротой зрения в пределах от 0,05 до 0,09 с коррекцией стеклами на лучшем глазу. У этих детей, как правило, отмечаются сложные нарушения зрительных функций. Наряду со снижением остроты зрения у некоторых из них сужено поле зрения, нарушено пространственное зрение. Все это затрудняет зрительное восприятие учебного материала. Они нуждаются в соблюдении регламентированной зрительной нагрузки и мероприятиях по охране и рациональному использованию неполноценного зрения во время занятий. Как правило, они подлежат обучению в специальных школах для слабовидящих.

◆ слабовидящие дети с остротой зрения от 0,1 до 0,3—0,4 с коррекцией оптическими стеклами на лучшем глазу. При наличии определенных условий они свободно читают с помощью зрения, пишут, зрительно воспринимают предметы, явления и процессы действительности, зрительно ориентируются в большом пространстве. В связи с необходимостью применять специальные методы и технические средства обучения, соблюдать определенные гигиенические требования такие дети также обучаются в специальных школах слабовидящих. Однако некоторые из них при обеспечении необходимых условий в состоянии успешно обучаться в массовой школе.

◆ дети с остротой центрального зрения 0,4—0,5 и выше с коррекцией оптическими стеклами. У этих детей не отмечается выраженных вторичных отклонений в психическом развитии. Такие дети подлежат обучению в обычных условиях массовой школы. Однако по отношению к ним должен соблюдаться некоторый щадящий режим (освобождение от некоторых общественных поручений и заданий, так как перегрузка учебной работой может отрицательно сказаться на их работоспособности).

## Лекция №3. Клинические формы нарушения зрения и причины слабовидения

К аномалиям рефракции относится разная степень близорукости (**миопия**), дальнозоркости (**гиперметропия**), дальнозоркий или близорукий **астигматизм**. Из других форм нарушения зрения можно назвать катаракту, атрофию зрительного нерва, альбинизм, микрофтальм (при глубоком нарушении зрения) и другие. Наиболее распространенной формой нарушения зрения является близорукость.

При **амблиопии**, как правило, отмечается нарушение зрительной фиксации и прослеживающих функций глаза. Нарушение фиксации взора и движений глаз у слабовидящих детей при амблиопии замедляют процесс восприятия при чтении, письме, рисовании, рассматривании картинок, чтении географических и исторических карт.

Наличие **нистагма** свидетельствует о нарушении иннервации глазных мышц, в результате чего снижается мышечный тонус, нарушается фиксация взора, отмечается неравномерность движения глаз, что затрудняет процесс восприятия предметов и их изображений. При нистагме ребенок затрудняется в сосредоточении зрительного внимания на рассматриваемых объектах.



Среди слабовидящих школьников очень часто встречаются дети с частичной атрофией зрительного нерва, с разнообразными стойкими изменениями сетчатых оболочек глаз, что указывает на перенесенные заболевания, центральной нервной системы (менингит, менин-го-энцефалит и др.).






































































При **астигматизме**, нередко сопровождающем близорукость или дальнозоркость, вследствие неправильной формы (деформации) роговой оболочки отмечается неправильное преломление света. У детей, страдающих астигматизмом, на сетчатке появляется искаженное изображение формы воспринимаемых предметов в вертикальном, горизонтальном и других направлениях.

Нарушения зрения в значительной мере зависят от состояния преломляющих сред глаз (роговицы, хрусталика). Вследствие отклонений от нормы развития преломляющих сред изображения дальних предметов на сетчатке смещаются от наиболее чувствительного слоя сетчатки (в области желтого пятна). В результате этого глаза видят воспринимаемые предметы с большим напряжением и недостаточно отчетливо.

# Острота зрения

Острота центрального зрения является основной функцией, от которой зависит состояние других функций зрительной системы. В норме острота зрения равна 1,0. Под ней понимается способность глаза различать две светящиеся точки под углом зрения, равным одной минуте.

ТАБЛИЦА ОРЛОВОЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ (ДЕТСКАЯ)

D = 80,1			v = 0,62						
D = 40,0				v = 1,24					
D = 26,7					v = 1,87				
D = 20,0						v = 2,49			
D = 16,0						v = 3,11			
D = 13,3							v = 3,74		
D = 11,4							v = 4,36		
D = 10,0								v = 4,98	
D = 8,89								v = 5,61	
D = 8,01									v = 6,23
D = 5,33									v = 9,35
D = 4,00									v = 12,4

Часто встречаются дети с очень низкой остротой зрения. Однако они успешно овладевают системой знаний и умений и не обнаруживают выраженных отклонений в развитии. Вместе с этим бывают случаи, когда при менее глубоких нарушениях зрения учащиеся затрудняются в овладении учебным материалом.

Снижение остроты зрения зависит от многих причин: от характера и клинических форм нарушения зрения, от условий обучения, от режима зрительной нагрузки и др. Снижение остроты зрения отмечается также вследствие перенесенных болезней, переутомления, ухудшения функционального состояния центральной нервной системы и всего организма, от особенностей протекания патологического процесса.

При благоприятных условиях острота зрения может не только восстанавливаться до прежнего уровня, но и в некоторых случаях повышаться. Этому в значительной мере содействуют лечение, специально направленная коррекционно-воспитательная работа и осуществление системы мероприятий по охране и рациональному использованию зрения при обучении слабовидящих детей.



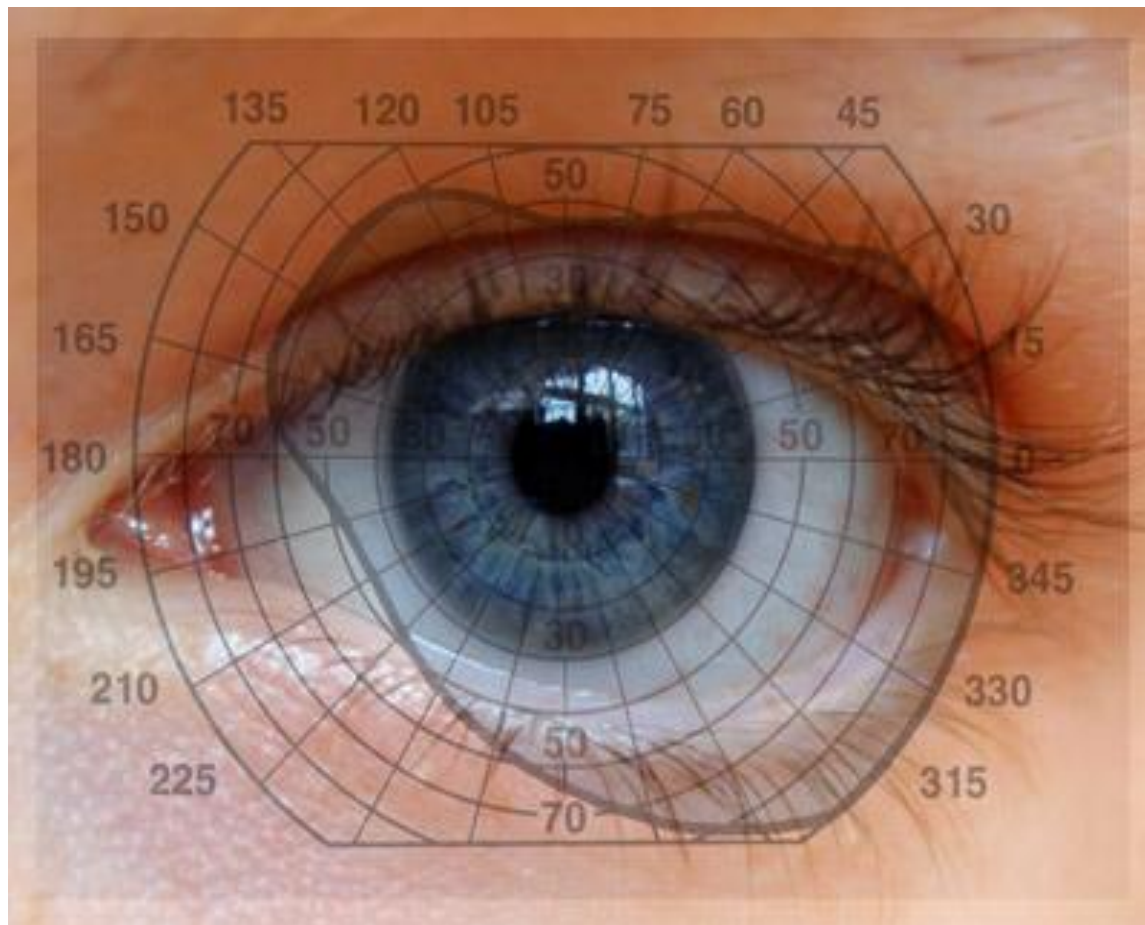
Огромное влияние на состояние остроты зрения, как это будет показано ниже, оказывает состояние освещенности школьных помещений. При достаточном уровне освещенности острота зрения повышается. При низкой освещенности острота зрения снижается. Значительное влияние на состояние остроты зрения оказывает учебная нагрузка учащихся

Большое влияние на состояние зрительной системы оказывает тяжесть и характер перенесенных заболеваний или нарушений центральной нервной системы. При одной и той же остроте зрения, но при разных клинических формах нарушения и аномалиях развития органа зрения зрительные возможности восприятия слабовидящих детей различны.

## Периферическое зрение (поле зрения)

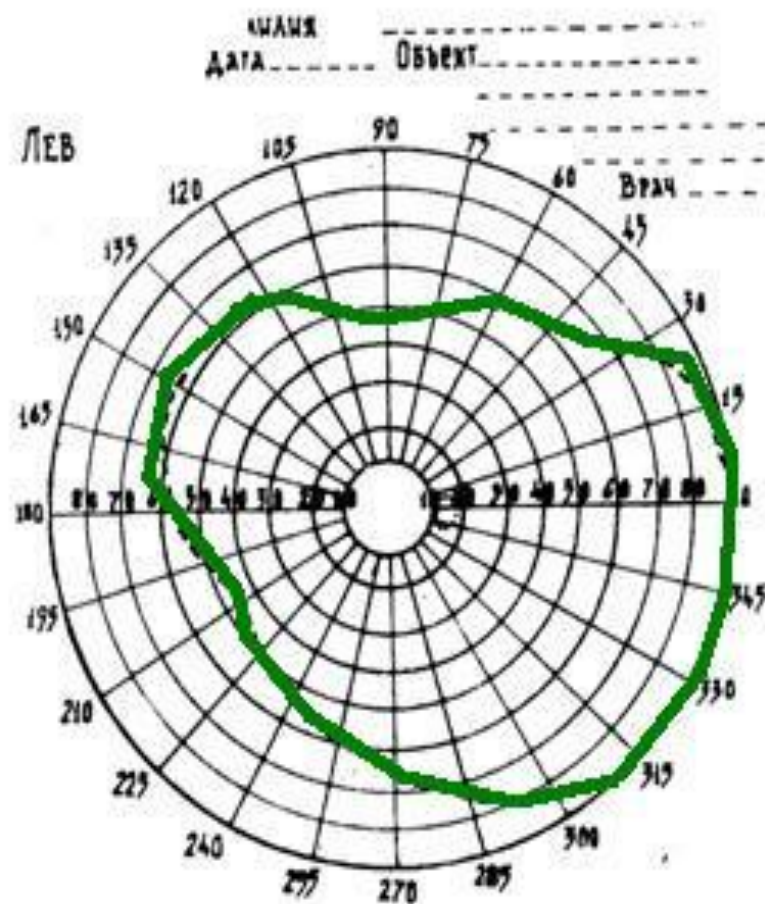
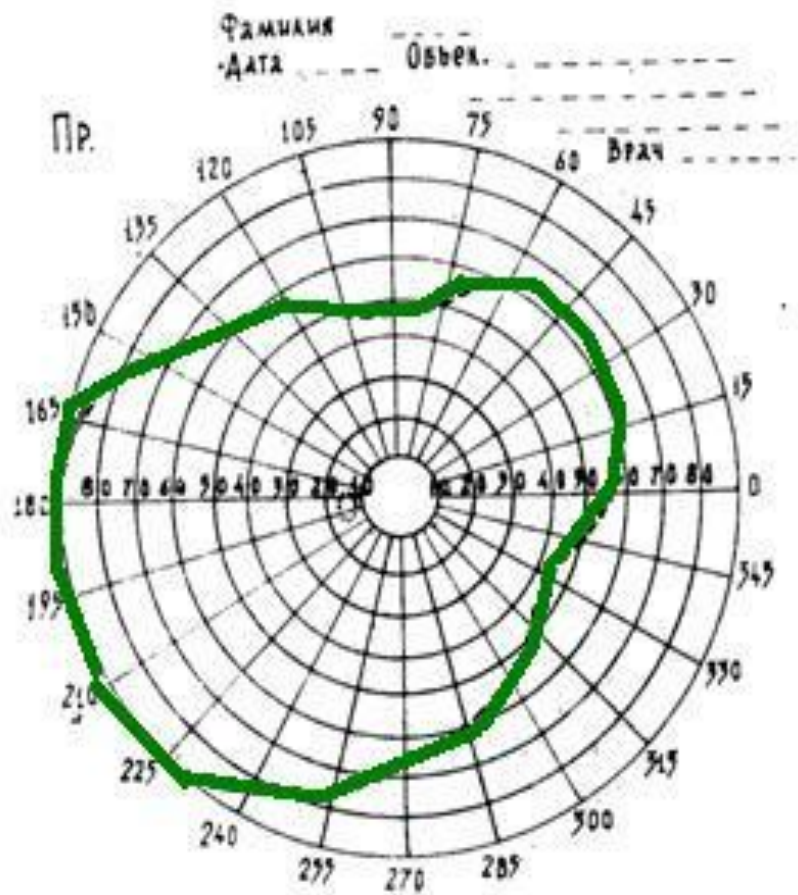
Под периферическим зрением понимается функция сетчатки глаза, реализующаяся вне желтого пятна. Периферическое зрение участвует в различении положения, формы предметов. Оно имеет важное значение для обзора и прослеживания движущихся объектов. Восприятие движущихся предметов, так называемое динамическое восприятие, периферическим зрением осуществляется значительно лучше, чем центральной частью сетчатки.

Поле зрения в значительной мере зависит от состояния остроты центрального зрения. Эта зависимость не является однозначной. Иногда при нормальном состоянии остроты зрения границы поля зрения бывают резко сужены. У многих детей при нарушении остроты зрения (до известных пределов) границы поля зрения остаются в пределах нормы. Определение поля зрения производится обычным или проекционным периметром, позволяющим оценить его границы.



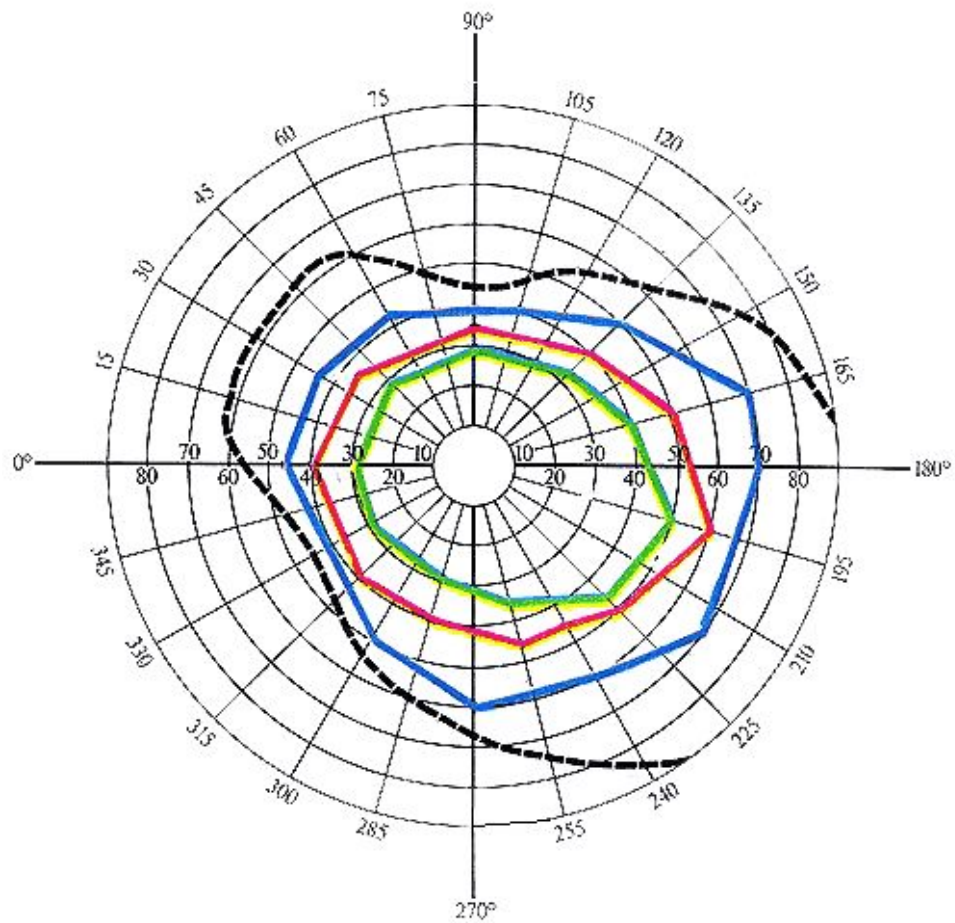
Поле зрения

# Периметрия - Норма



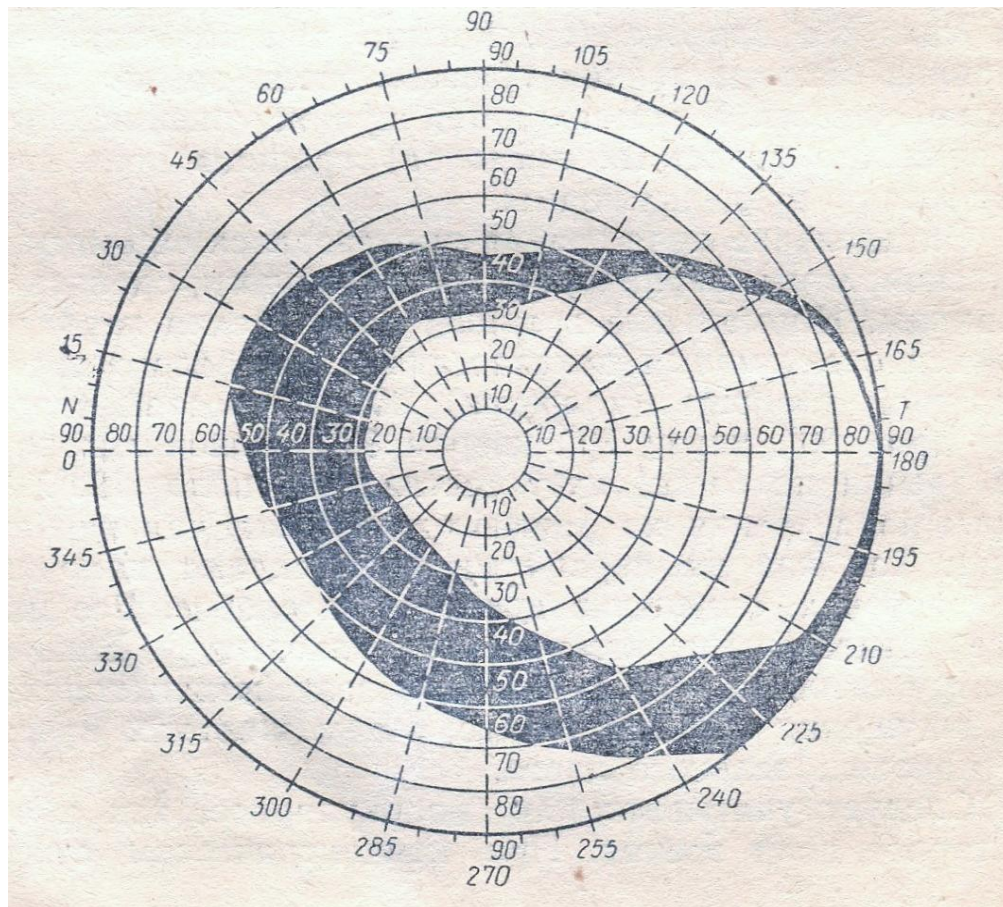
Нормальные границы поля зрения характеризуются следующими показателями: для белого цвета, с височной стороны (кнаружи)  $90^\circ$ , с носовой стороны (кнутри)  $60^\circ$ , книзу  $70^\circ$ , кверху  $60^\circ$ . Бинокулярное поле зрения на белый цвет составляет около  $120^\circ$ . Границы поля зрения на другие цвета хуже, чем на белый цвет. Так как на периферии преобладают палочки, а не колбочки, ощущение цвета очень слабое. Все цветовые раздражители кажутся одинаковыми.



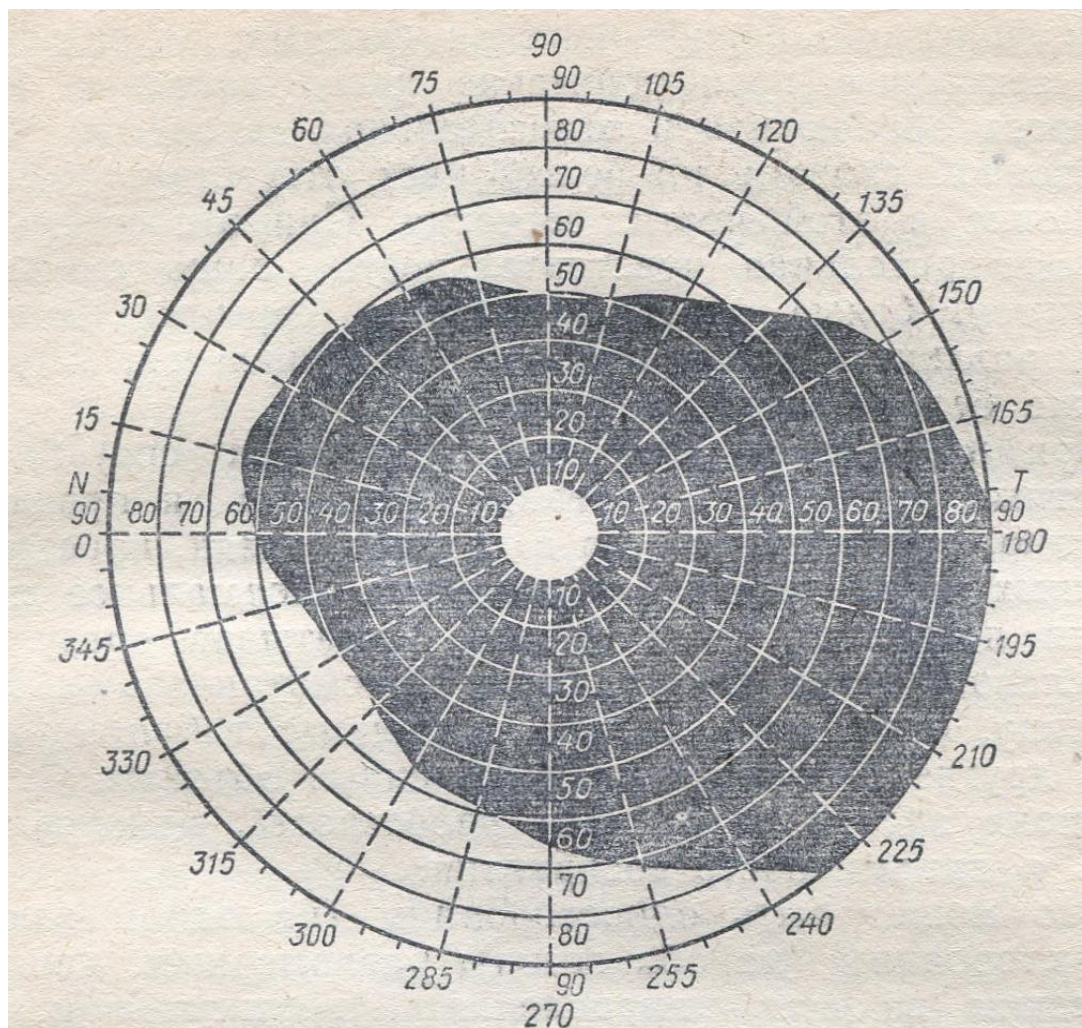


Границы нормального поля зрения





Сужение поля зрения с носовой стороны



Концентрическое сужение поля зрения до точки фиксации





Сужение поля зрения

Сужение поля зрения отмечается также при различных заболеваниях сетчатки, зрительного нерва и при помутнениях роговицы. Помутнение роговицы может закрывать область желтого пятна, в связи с чем затрудняется ясное видение воспринимаемых объектов. Особенно большое выпадение поля зрения отмечается при отслойке сетчатки.

При органических заболеваниях центральной нервной системы причиной выпадения поля зрения обычно является заболевание зрительных путей, центрального конца зрительного нерва (сзади от хиазмы).

## Лекция №4. Форменное и глубинное зрение

Подразделяют три вида пространственного зрения:

- форменное зрение, позволяющее воспринимать телесность и форму предмета, что может быть обеспечено как **монокулярным**, так и **бинокулярным** зрением;
- стереоскопическое зрение, обеспечивающее восприятие объемности предметов в трехмерном пространстве с помощью бинокулярного зрения;

- глубинное зрение, позволяющее оценивать глубину пространства (глубинный глазомер), воспринимать удаление и взаимное расположение объектов в разных направлениях по отношению их друг к другу.

Важное значение при зрительном восприятии имеет форменное зрение, позволяющее различать форму и телесность предметов.

Слабовидящие дети воспринимают формы плоских, двухмерных предметов без особых затруднений (по сравнению с нормально видящими сверстниками).

Значительно сложнее протекает процесс восприятия объемных предметов, связанный со зрительной оценкой глубины пространства (глубинным глазомером) и пространственной ориентацией.

В условиях специального обучения пространственное зрение развивается и совершенствуется. Под влиянием применения системы направленных упражнений, способствующих развитию бинокулярного и стереоскопического зрения, восприятие глубины пространства при разных формах косоглазия и других нарушениях зрения улучшается. Занятия по восстановлению бинокулярного и стереоскопического зрения проводятся в глазных кабинетах некоторых лечебных учреждений.



Восстановление глубинного и стереоскопического зрения служит зрительно-сенсорной основой для формирования у слабовидящих детей сложных пространственных представлений, что может способствовать успешному усвоению знаний, в частности, по таким предметам, как геометрия, стереометрия, черчение, физика, изобразительное искусство и др.

## Цветоразличение и контрастная чувствительность

Нормально видящий глаз воспринимает свет, характеризующийся длиной волн от 390 до 760 нм (миллионных долей миллиметра). К разным лучам спектра чувствительность глаза неодинакова: к желто-зеленому цвету она выше, к синему в 40 раз ниже, чем к желтому. Световые лучи разной длины волны вызывают разные ощущения цвета. Свет с длиной волны около 665 нм соответствует красному цвету, 580 нм — желтому, 527 — зеленому, 475 нм — синему, 445 нм — фиолетовому. Наиболее чувствителен глаз к световым лучам с длиной волны 555 нм.

При нарушении различительной способности к цвету учащиеся испытывают затруднения при узнавании разных цветов. Существуют разные типы нарушений цветового зрения:

- полная цветовая слепота: все цвета кажутся серыми (так называемая ахромазия);
- частичное нарушение цветоразличения-оттенков красных и зеленых цветов.
- частичное нарушение цветоразличения к сине-фиолетовой части спектра. В этом случае спектр воспринимается в красном и голубовато-зеленом тонах.

Характеризуя цветоразличение, следует иметь в виду его основные свойства: **светлоту** (яркость), **цветовой тон**, **насыщенность**. Цветоразличение зависит от условий восприятия: от **яркости**, **контрастности**, **насыщенности** того или иного цвета.

Для облегчения восприятия окрашенных в разные цвета предметов и изображений следует усиливать яркость, контрастность, увеличивать насыщенность цвета, что облегчает учащимся вычленение объекта из фона и обеспечивает более четкое восприятие изображаемых предметов, процессов и явлений.

Минимальная разница в яркости и насыщенности различается с помощью контрастной чувствительности. У значительного количества слабовидящих школьников (50%) контрастная чувствительность не нарушена.

Контрастная чувствительность зависит от остроты центрального зрения и от клинических форм заболеваний органа зрения. Так, при остроте центрального зрения от 0,06 до 0,4 снижение контрастной чувствительности чаще всего наблюдалось у лиц с помутнением хрусталика.

Под влиянием упражнений контрастная чувствительность может развиваться даже при очень глубоком нарушении зрения. Вначале вырабатываются более грубые дифференцировки, позволяющие отличать черное от белого. Далее, по мере упражнений может формироваться и более тонкая способность различения светлотных отношений.

Уровень недоразвития двигательных функций глаз у слабовидящих зависит от характера и тяжести дефектов зрения, а главным образом от состояния остроты центрального зрения.

Недоразвитие функций двигательного аппарата глаза затрудняет восприятие дистантно расположенных объектов, обзрение окружающей действительности, наблюдение за процессами и явлениями. У слабовидящих учащихся отмечаются также трудности в глазомерной оценке предметов и расстояний, обусловленные нарушениями движений глаз.

# Компенсаторное развитие детей с нарушением зрения

Развитие компенсаторных процессов способствует преодолению отрицательных последствий нарушенных функций и приводит к нормализации развития детей.

Компенсаторная перестройка происходит как за счет использования других сенсорных функций (слуховая, тактильная, мышечная), — так и за счет использования высших форм познавательной деятельности. Повышение зрительных возможностей осуществляется и за счет использования оптических средств коррекции



Процессы компенсации формируются в условиях обучения и зависят от содержания, методов и условий учебной работы, а также от развития самостоятельной активной целенаправленной деятельности детей. В связи этим проблемное обучение, способствующее активизации высших форм познавательной деятельности, имеет важное значение не только для сознательного и глубокого усвоения знаний, но и для компенсации недостатков зрения и разностороннего развития учащихся.

Зрительная работоспособность - это способность человека выполнять зрительную работу с допустимым числом негрубых ошибок в течение определенного периода времени. Она в значительной мере определяется характером зрительного утомления, основными составляющими которого являются центральный, периферический (мышечный) компоненты и зрительная продуктивность.

# Сравнительная характеристика зрительной работоспособности нормальновидящих и слабовидящих школьников (по А.Н.Гнеушевой)

## Зрительная работоспособность

Нормально-видящие	Слабовидящие				
	Миоптропия	Гиперметропия	Афакия	Атрофия зрит. нервов	Дегенерация сетчатки
100	90.7	78.3	69.7	56.1	47.8

## Лекция №5. Основы психического развития детей с нарушениями зрения

**Восприятие** - это психический процесс отражения в сознании человека совокупности свойств предметов или явлений при их непосредственном воздействии на органы чувств (анализаторы). В восприятии отражаются предметность, целостность, структурность, осмысленность предмета и др.

**Предметность** восприятия формируется у ребенка постепенно в процессе углубления его в суть предметного мира. Играя с предметами (игрушками), взаимодействуя с объектами учебной и трудовой деятельности, он осязательно, зрительно и через движения знакомится с ними.

В процессе сенсорного развития у ребенка создается целостный образ предметов и явлений, который возникает из отдельных, частных качеств предмета, отражаемых мозгом, но не сводится к их механической рядоположенности или сумме. **Целостность** образа складывается на основе знаний о предметном мире, а также всей совокупности воспринимаемых ощущений и действий.

- **Структурность** восприятия - это сформированность во времени целостного образа предметов окружающего мира. Целостность и структурность восприятия являются результатом взаимосвязанной деятельности анализаторов. Восприятие отражает не только совокупность существенных свойств и признаков предмета, но имеет и смысловое значение, выраженное в названии предмета или явления. Прошлый опыт ребенка участвует в формировании образа предмета или явления и зависит от его интересов, потребностей, мотивов, целей и задач деятельности.

# Зрительное восприятие

При нарушении зрения происходит сокращение и ослабление функций зрительного восприятия у слабовидящих и частичновидящих или полное прекращение восприятия у лиц с полной потерей зрительных ощущений.

У слабовидящих детей наблюдаются трудности при опознавании рисунков. Рассматривание слабовидящими рисунка по частям затрудняет осмысливание его содержания, нарушает восприятие пространственных отношений между изображенными на нем предметами.

## Восприятие формы предметов

Основным признаком предмета, его сенсорным содержанием является форма. Воспринимаемый предмет состоит из признаков неодинаковой физиологической силы. Секрет физиологического механизма восприятия состоит в индукционном торможении слабого компонента сильным. Форма относится к числу физиологически сильных компонентов предметного раздражителя, она тесно связана с содержанием. В форме дети ищут качества и свойства, характеризующие предмет.



## Восприятие величины предметов

Важным условием для восприятия величины предметов является возможность одновременного обзора их. Способность охватить взором предмет зависит от границ поля зрения ребенка, размера предмета и расстояния, с которого он рассматривается.

Среди слабовидящих имеются лица с суженным полем зрения, что осложняет им одномоментное обозрение средств наглядности (макетов, приборов, рисунков).

## Восприятие цвета и контраста

Важными информативными признаками в предметах и изображениях являются цвет и контрастность. Цвет фиксируется визуально и длительное время остается в сознании ребенка. На этапе обнаружения объекта цвет является сигнальным средством, привлекающим его внимание. На последующих этапах восприятия цвет служит средством выделения цветности и объемности предмета, связи с окружающим миром.

Слабовидящие школьники имеют нарушения дифференциальной чувствительности контрастности. Они недостаточно точно выделяют из фона и дифференцируют черно-белые и цветовые изображения с пониженной контрастностью. В изображениях с высокой тональной контрастностью (90-95%) унитарных и сложных цветов большинство детей довольно точно опознают форму, фактуру, объемность предметов. Более полно они характеризуют многоцветные изображения.

## Восприятие движения

Восприятие движения - это отражение изменения положений, которые объекты занимают в пространстве. Ребенок получает сведения о перемещении объектов в пространстве двумя различными путями: непосредственного восприятия акта перемещения; на основе умозаключения о движении объекта. Информация о движении объектов получается при фиксированном взоре и с помощью прослеживающих движений глаз. Недоразвитие и нарушение зрения, восприятие движения затрудняют нарушение остроты зрения, поля зрения, глазодвигательных и других функций зрительной системы.

# Слуховое восприятие

Слуховое восприятие у детей дошкольного и школьного возраста участвует в компенсации слепоты и слабовидения. Слепой ребенок учится использовать звуковые признаки предметов, голос родителей для ориентировки, узнавания и формирования образов окружающего его мира.

При снижении слуха дети чаще переходят от слуховой опоры восприятия на осязательный самоконтроль как в ориентировке, так и в поведении.

# Осязательное восприятие

Под осязательным восприятием понимают способность кожного и двигательного анализаторов отражать пространственные и физические свойства предметов. В осязательном восприятии участвуют различные виды чувствительности: тактильная, болевая, температурная, мышечно-суставная.

Различают одноручное (мономануальное) и двуручное (бимануальное) осязательное восприятие. При любом способе восприятия возникает образ, адекватный осязательному ощупыванию предмета.

При осязании сложных объектов одной рукой наблюдается неустойчивость сигналов, нарушается пропорциональность соотношения частей объекта и между другими объектами, снижается скорость восприятия. Более эффективный процесс осязательного обследования предметов - двуручный. Он имеет три основные фазы: 1) ориентировочную фазу, когда движения определяют положение объекта в осязательном поле; 2) фазу ощупывания объекта, при которой происходит анализ деталей контура; 3) фазу ощупывания объекта, во время которой синтезируются осязательные сигналы и формируется целостный пространственный образ.

## **Виды осязательного восприятия.**

В общей психологии и тифлопсихологии различают три вида осязательного восприятия: пассивное, активное (гаптика) и опосредованное (инструментальное).

**Пассивная форма** осязания наблюдается при соприкосновении различных видов кожной чувствительности в условиях относительного покоя рецепторной поверхности и соприкасающегося с ней предмета. В результате соприкосновения возникают ощущения, отражающие в восприятии ряд физических, пространственных и временных свойств и отношений предметов.



Пассивное осязание не отражает полную совокупность признаков предметов и не воссоздает целостный образ.

**Активное осязание** (гаптика) формируется в результате активного ощупывания объектов. В основе активного осязания совместная деятельность кожно-мышечного и двигательного анализаторов. Активное осязание совместно с остаточным зрением у частичновидящих детей является основным способом отражения пространственных признаков и свойств предметного мира и составляет основу чувственного познания незрячих и является основным в учебной и трудовой деятельности.

## Опосредованное (инструментальное)

осязание - это форма , при которой ощупывание объекта происходит с помощью инструмента или орудия, например ощупывание дороги тростью, чтение слепым рельефно-точечного шрифта при помощи грифеля, осязание через подошвы обуви рельефа дороги. Чтобы существенно расширить пределы чувственного познания, используют различные приборы, позволяющие лицам с нарушенным или отсутствующим зрением опосредованно воспринимать недоступную для восприятия информацию.

## **Осязательное восприятие пространственных свойств предметов.**

Осязательное восприятие пространства происходит при совместной деятельности кожно-мышечного и двигательного анализаторов с участием периферического, проводникового и центрального отделов осязательной системы.

В результате специального обучения у слепых детей может в совершенстве развиваться осязательное восприятие пространственных признаков (форма, величина и др.) и пространственных отношений

## Лекция №6. Воспитание детей с нарушением зрения

По своим целям и задачам воспитание детей с нарушением зрения совпадает с общими принципами педагогики. Общие задачи воспитания сочетаются со специальными задачами, связанными с преодолением, коррекцией и компенсацией первичных и вторичных отклонений в развитии детей. Дети с нарушением зрения, насколько это возможно, должны быть приобщены к различным видам деятельности.

Целенаправленное педагогическое воздействие на детей, вовлечение их в различные виды деятельности в тесной связи с требованиями жизни способны развивать познавательные возможности, обеспечить овладение знаниями, сформировать умения и навыки, поднять их до уровня понимания социальной значимости учебной и трудовой деятельности. Все это компенсирует и корригирует недостатки инвалидного состояния слепых и слабовидящих.

В содержание воспитания детей с нарушением зрения входит духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое воспитание.

## Эстетическое воспитание

Слепые и слабовидящие в связи с различными способами восприятия окружающей действительности в разной мере способны к эстетической оценке предметов и объектов учебной, игровой и трудовой деятельности. Нарушение познавательных процессов у слепых и слабовидящих приводит к проявлению специфики эстетического освоения окружающей действительности. Вне чувственного восприятия, эстетической окрашенности не существует учебной, игровой и трудовой деятельности.

В каждом виде деятельности всегда диалектически взаимодействуют между собой чувственные и понятийно-сущностные начала. Какая-либо часть этого единства может превалировать в учебной, игровой и трудовой деятельности, однако во всех случаях, когда превалирует понятийное отображение действительности, художественно-эстетическое не иссякает и не исчезает полностью.

Учебная, игровая и трудовая деятельность сопряжена с эмоционально-оценочными отношениями. Оценка процессов и объектов изучения, игры и труда есть в конечном счете результат соотнесения их с идеалом. Благодаря идеалу связываются воедино мировоззрение, осмысленная система чувствований ребенка, эстетический вкус.



# Физическое воспитание

Физическое воспитание слепых и слабовидящих является важной составной частью воспитания. Оно направлено на всестороннее развитие детей, подготовку их к жизни и труду, формирование двигательных умений и навыков, достижение высокого уровня физической подготовленности, повышение работоспособности.

Английский язык

Биология

География

Информатика

Искусство

История

Литература

**Здоровье  
детей**

№5(17)/2007

Математика

Немецкий язык

Русский язык

Спорт и физика

Французский язык

Химия

Физический спорт

Экономика

Дополнительное образование

Классные руководители

Специальная педагогика

Психология

Управление школой

Библиотека в школе

МАНСУР МИНГАЖЕВ,  
НАДЕЖДА АБАСКАЛОВА



# **А**даптивное физическое воспитание слепых и слабовидящих детей

Методическое пособие

Одной из важнейших задач физического воспитания таких детей является коррекция двигательных недостатков, возникших в результате нарушения зрения. У слепых и слабовидящих детей отмечается отставание в физическом развитии: длине, массе тела, жизненной емкости легких, объеме грудной клетки и других антропометрических показателях. У большинства слепых и слабовидящих детей наблюдаются нарушение осанки, позы, искривление позвоночника, плоскостопие.

Под влиянием направленного физического воспитания и применения системы коррекционных занятий происходит перестройка в двигательном анализаторе, улучшается мышечная работоспособность, нормализуется деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем и, что не менее важно, улучшается функциональное состояние зрения у детей.

## Лекция №7. Обучение специальной графике

Специальная графика - графика, преобразованная для слепых и слабовидящих, удовлетворяющая их потребности в различных видах деятельности. По способам выполнения она предназначена для тактильного, зрительно-тактильного и зрительного восприятия. Ею могут пользоваться слепые и слабовидящие.

Широкое использование графических изображений в учебно-воспитательном процессе и трудовой деятельности позволяет слепым и слабовидящим приобщиться к научному познанию, художественному и социальному опыту, техническому творчеству и различным видам труда.

Графика выполняет в жизни слепых и слабовидящих ряд важнейших функций, основными из которых являются: познавательная, воспитательная, коррекционно-развивающая, информационная, коммуникативная, профессиональная, гедонистическая.

# Воспитательная функция графики

Воспитательная функция графики - одна из важнейших. Огромная эмоционально-действенная сила, которой обладают произведения графики, способствует формированию личности. Графика учит познавать и понимать прекрасное, помогает раскрытию положительных сторон окружающего мира.

Слабовидящие и слепые в связи с различными способами восприятия окружающего мира не в одинаковой степени способны к эстетической оценке объектов графической деятельности. Воспитательное воздействие специальной графики на слабовидящих и слепых значительно меньше воздействия обычной графики на зрячих. Объясняется это снижением ее художественных возможностей.



В результате исследований были выявлены элементы эстетического выражения, доступные детям и вызывающие положительную эстетическую оценку. Так, большинство слабовидящих детей отдает предпочтение цветным изображениям (73%), тогда как линейным - только 10% детей, контурным с точечным заполнением - 7% и силуэтным - 6%.

## Лекция №8. Информационная и коммуникативная функция графики

Графика относится к знаковым системам, является носителем информации и специфическим каналом связи.

Графические знаки используются для передачи, хранения и преобразования информации. К графическим знакам относятся рисунки, чертежи, схемы, обозначения на географических и исторических картах и др. Они имеют познавательную, эстетическую и практическую ценность.

Информативные возможности графических знаков превосходят возможности обычных словесных средств. Знаковые средства наиболее эффективно используются в тех случаях, когда с помощью речи не удастся достаточно полно описать предметы и явления окружающей действительности. Наиболее трудно поддаются описанию с помощью звуковой речи пространственные свойства предметов, цвет и цветовые отношения, процессы и явления в химии, биологии, технике. Графические знаки позволяют передавать указанные свойства связи и отношения с высокой степенью точности и в короткий промежуток времени.

В школах для слепых в учебной работе применяются несколько видов рельефных изображений. **Контурные** рисунки передают только наружные очертания предмета  
**Аппликационные** (силуэтные) рисунки передают не только контур, но и заполненность поверхности предмета; изготавливаются наклеиванием на бумажный лист вырезанного из плотной бумаги силуэта.  
**Барельефные** рисунки передают форму предмета с помощью скульптурного изображения на плоскости; выполняются из гипса, пластмассы и металла прессованием, штамповкой и др. способами.

Рельефные чертежи строятся по методу ортогональных проекций. Овладевая элементами рельефного черчения, учащиеся обследуют изображённые на рельефных чертежах детали, лепят из пластилина эти детали. Схематические изображения - планы, геогр. карты, электрич., кинематич. и др. схемы - выполняются с применением всех изобразит. элементов рельефной графики. На геогр. картах реки изображаются сплошными линиями, города - точками, суша - выпуклыми по отношению к уровню океанов, морей и т. п. поверхностями.

Выполнение рельефных рисунков, чертежей, схем и др. слепыми осуществляется на тифлотехнических приборах, которые дают возможность получить рельефные изображения на бумаге, пластичных плёнках, а также на планшетах, покрытых мастикой. Рельефные изображения в массовом производстве печатаются (штампуются) с помощью спец. матриц на перфокарточной бумаге или пластмассе. В индивидуальном изготовлении применяется способ рельефа, при котором на листе бумаги выкладывается из спец. массы необходимый рельеф, образующий после застывания прочный рисунок или чертёж.

# Принципы построения изображений

Поскольку форма воспринимается через контраст фона и изображения, то при ее передаче возникает необходимость применять разные изобразительные средства - цвет, линии, штрихи, точки и их комбинации.

В зависимости от вида изображений используются формообразующие линии, линии построения, вспомогательные линии и точки. Они должны четко различаться в рисунках, чертежах, схемах.

Основные принципы построения, унификации и реконструкции изображений заключаются в

★ следующем:

Графическое представление информации должно осуществляться с учетом зрительных и осязательных возможностей детей, а также уровня развития у них познавательных процессов.

★ Графические изображения должны содержать лишь те элементы, которые необходимы для сообщения важной информации и точного понимания ее значения: выразить основное содержание, раскрывать признаки и свойства, присущие предмету, процессу или явлению.

Изображения, обозначающие одни и те же объекты, процессы и явления, должны быть унифицированы - иметь единое графическое решение.



- ★ Для представления сложной графической информации следует применять поэтапные, промежуточные рисунки, с помощью которых изучаются отдельные части, детали, фрагменты предметов, процессов и явлений.
- ★ Изображение должно иметь композиционный центр, иначе говоря, узел скопления информации, а также четкую, легко запоминающуюся структуру.
- ★ Нельзя допускать смещения элементов изображений, построенных методом ортогонального и аксонометрического проецирования.

- ★ Цветовое оформление изображений должно соотноситься с естественным цветом, присущим предмету или явлению, иметь высокий цветотональный контраст (80-95%).
- ★ Нецелесообразно изображать на одном листе предметы одинаковой величины, если в натуре они отличаются размерами, т. е. необходимо условное соблюдение пропорций и пропорциональных отношений.

- ★ Все существенные признаки предметов или явлений в иллюстрациях должны четко выделяться контуром, разными линиями, штрихами, цветом.
- ★ В многоплановых иллюстрациях выделяются ближний, средний и дальний планы.
- ★ В рисунках с передачей объема следует усиливать контуры, а также элементы, характеризующие объем (светотень, изменение углов, сокращение линий и т. д.).

## Коррекция нарушений речи

Нарушения речи у слепых и слабовидящих детей встречаются значительно чаще, чем у нормальновидящих, и отличаются по степени выраженности, симптоматике и структуре. В совокупности со зрительным дефектом это является причиной неподготовленности детей к обучению грамоте и в дальнейшем может отразиться на успеваемости по общеобразовательным предметам.

Логопедическая помощь детям с дефектами зрения способствует восполнению сенсорной недостаточности, активизации познавательной деятельности детей, формированию черт личности.

Работа логопеда со слепыми и слабовидящими детьми включает в себя групповые и индивидуальные занятия, логопедизацию учебного процесса и режимных моментов, методическую и пропагандистскую работу с учителями, воспитателями и родителями детей.

## Социально-бытовая ориентировка

Социально-бытовая ориентировка относится к числу специальных коррекционных занятий, которые проводятся с учетом возрастных и специфических особенностей и возможностей слепых и слабовидящих детей. При этом учитываются местные особенности и национальные традиции. Содержание занятий включает в себя следующие темы: «Личная гигиена», «Одежда и обувь», «Питание», «Семья», «Культура поведения», «Жилище», «Транспорт», «Торговля», «Медицинская помощь».

## Ориентировка в пространстве

Обучение и совершенствование способностей ориентироваться в пространстве у слепых и слабовидящих осуществляется в течение всей жизни. В результате обучения ориентированию дети должны: свободно ориентироваться и передвигаться в помещении, на территории детского сада и школы; знать общие признаки предметов, служащих ориентирами в помещении и на улице; иметь представления о городе, перекрестках, транспорте; освоить технику владения тростью и звуковым локатором; быть уверенными в своих силах.

## Развитие зрительного восприятия

Организация занятий по развитию зрительного восприятия у детей предусматривает применение психофизиологических и психолого-педагогических методов, которые направлены на активизацию сенсорно-перцептивных, селективных, мнемических и мыслительных процессов. Для развития зрительного восприятия используются различные изображения: черно-белые, цветные, контурные, силуэтные, штриховые.



В процессе выполнения заданий дети анализируют, опознают, описывают, сравнивают изображения, выделяют в них сходные и различительные признаки.

Большие возможности для развития зрения заложены в компьютерной технике и телевизионных дисплеях. Специальная программа, введенная в компьютер, может изменять форму, размер, цвет, яркость, контраст изображений, режим их предъявления (статический или динамический), освещенность перцептивного поля.

# Лекция №9. Технические средства обучения



Тифлотехника отрасль приборостроения специального назначения, относящаяся к разработке технических средств для обучения, политехнической, производственной подготовки, трудовой деятельности и культурно-бытового обслуживания слепых, слабовидящих и слепоглухих, а также для коррекции, развития, восстановления зрения.

Тифлотехника опирается на физиологию высшей нервной деятельности, офтальмологию, нейрофизиологию зрения, электрофизиологию, физиологическую оптику, гигиену зрения, эргономику, общую, инженерную и медицинскую психологию, тифлопедагогику, тифлопсихологию, теорию связи, электронику, теорию информации.

# Увеличительная лупа с подсветкой для чтения текста



# Видеоувеличитель

Система MultiView позволяет работать с печатным текстом, полноцветными изображениями и объектами, а также получить увеличение до 79 крат на 19-дюймовом дисплее. Эргономичная клавиатура управления, камера на гибком кронштейне и легкое координатное планшетное устройство повышают удобство и простоту эксплуатации и облегчают чтение. Видеоувеличитель MultiView можно использовать дома, в школе или офисе.



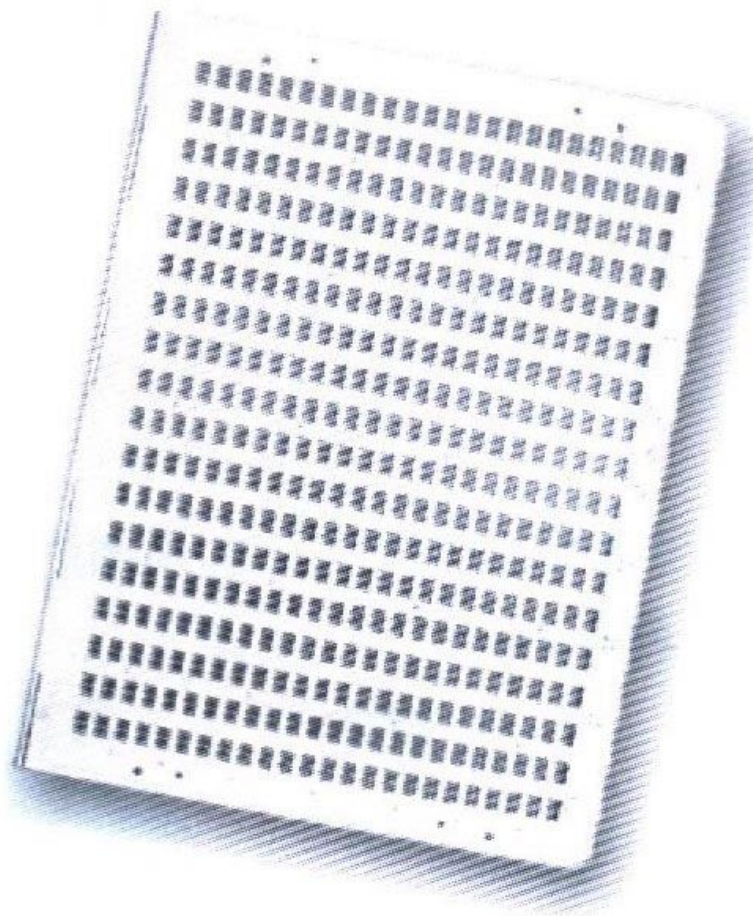
# Телевизионный видеоусилитель







# Прибор для ручного письма по системе Брайля



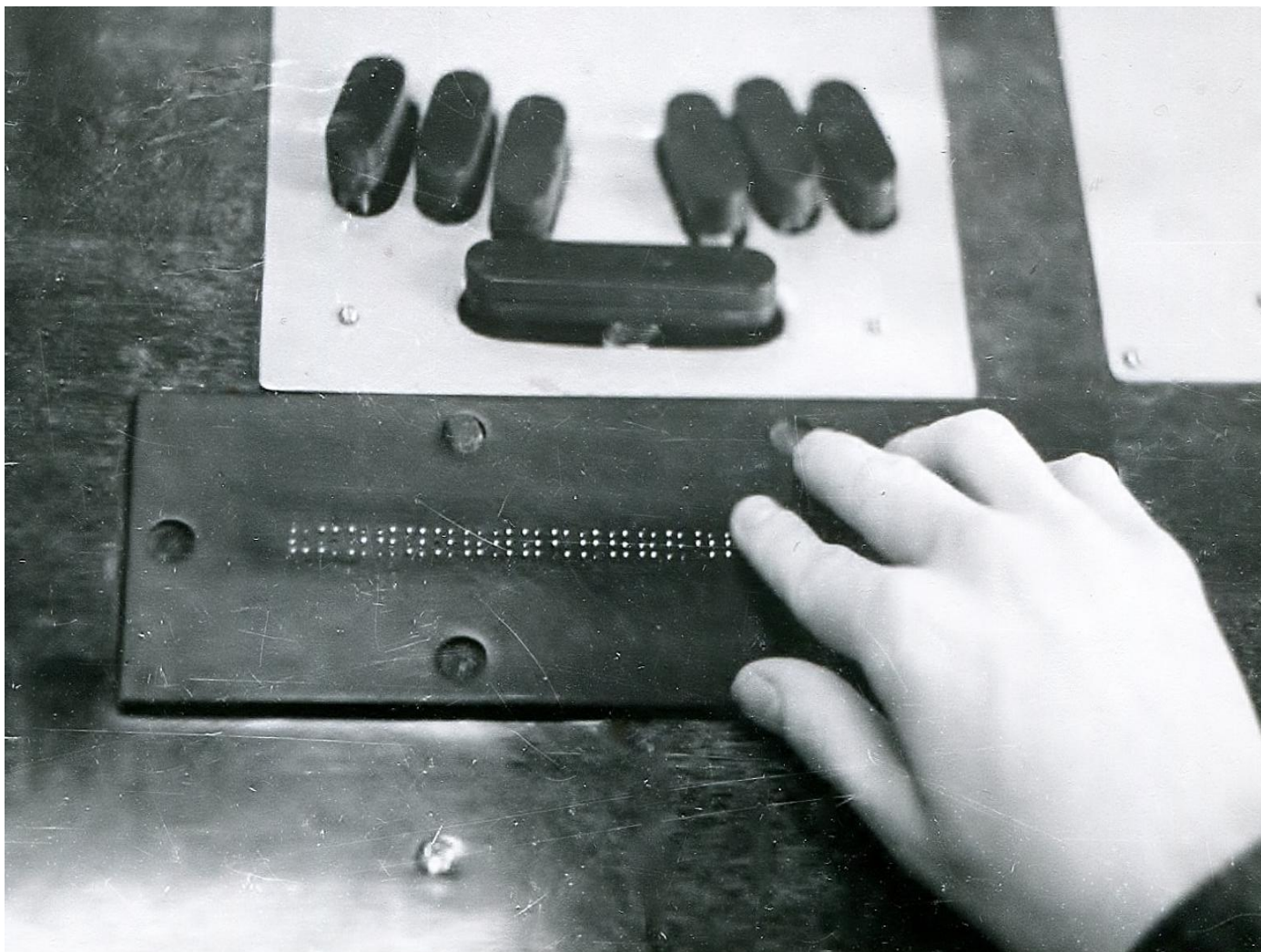
# Первая пишущая машинка для письма по Брайлю



# Пишущая машинка для слепых



# Тактильный дисплей



Органайзер для слепого (тактильный дисплей на 18 знакомест).





# Обучение слепого чтению информации с тактильного дисплея



# Работа слепого на компьютере



# Рельефно-точечный принтер

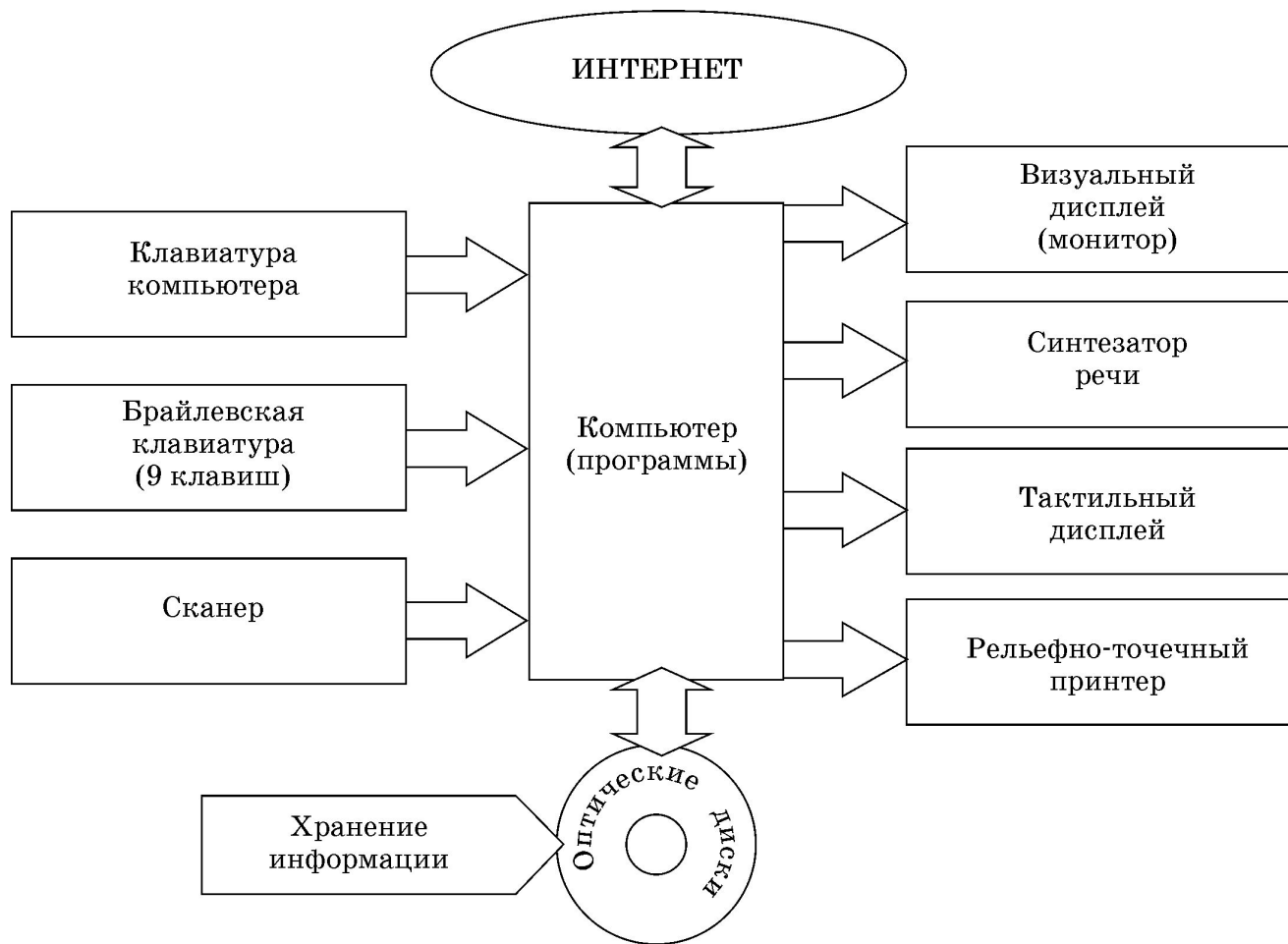




# Органайзер для слепых с синтезатором речи



# Рабочее место слепого с полным набором технических средств





Презентацию подготовил Пальтов А.Е. 15.02.2013.

В презентации использованы материалы:

<http://onlineslovari.com/entsiklope...>

<http://libim-zhizn.ru/category/zdor....>

<http://www.neyoga.ru/2011-06-09-...>

<http://mede.org/index.pho?topic=61...>

<http://www.dezprima.ru/SDB/Book /15....>

<http://publistat.ru/issledovanie-p...>

<http://proglaza.ru/diagnostica-bole...>

<http://www.excimeclinic.ru/eye-che...>

<http://konstantp.narod.ru/Visna/-ac...>

<http://proglaza.ru/simptoms/polezre...>