

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ЗАГОРСКИЙ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

БОЛЬШОЙ БЕЗРЕФЛЕКСНЫЙ
ОФТАЛЬМОСКОП

БО-58 У4.2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	3
1. Назначение	3
2. Технические данные	4
3. Состав прибора	4
4. Принцип работы прибора	5
5. Устройство и работа прибора	12
6. Размещение и монтаж прибора	32
Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	34
1. Общие указания	34
2. Порядок установки	34
3. Подготовка к работе	36
4. Порядок установки прибора при исследовании глазного дна	38
5. Использование прибора в качестве глазного рефрактометра	44
6. Характерные неисправности и методы их устранения	53
7. Правила хранения и транспортирования	54

А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Большой безрефлексный офтальмоскоп БО-58* предназначен для исследования глазного дна при большом увеличении и отсутствии посторонних световых рефлексов от роговицы и хрусталика исследуемого глаза, а также для калибровки сосудов сетчатки, рефрактометрии, для диагностики и лечения эксцентричной фиксации.

Конструкция прибора позволяет наблюдать глазное дно как монокулярно, так и бинокулярно (стереоскопически).

Бинокулярное исследование имеет ряд преимуществ по сравнению с монокулярным исследованием и важно для постановки диагнозов заболеваний, определение которых другими методами невозможно.

Большой безрефлексный офтальмоскоп БО-58 является стационарным диагностическим аппаратом, применяется в глазных отделениях больниц и госпиталей, амбулаториях, врачебно-экспертных комиссиях и научно-исследовательских офтальмокопических учреждениях, кроме того, за последнее время большой безрефлексный офтальмоскоп находит все большее применение в таких областях медицины как терапия, нейрохирургия и невропатология.

Прибор можно использовать в качестве глазного рефрактометра в пунктах подбора очков населению.

С прибором работают в темном помещении при температуре от +10 до +35°C, относительной влажности до 80% и атмосферном давлении 650—800 мм. рт. ст.

* В связи с возможными техническими усовершенствованиями текст описания и рисунки могут в отдельных деталях отличаться от выполненной конструкции прибора.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. При монокулярных наблюдениях сетчатки возможно иметь увеличения 11, 21, 29* при бинокулярных наблюдениях — 12 и 16*.

2.2. При помощи большого офтальмоскопа можно исследовать глаза с аметропией в пределах от +18 до минус 30 диоптрий при монокулярном исследовании**.

2.3. Очень важным приспособлением, прилагаемым к прибору, является рефрактометрический узел, включение которого превращает большой безрефлексный офтальмоскоп в параллаксный глазной рефрактометр, дающий возможность объективно определять рефракцию очкового стекла линзы, корригирующего аметропический глаз.

Параллаксный глазной рефрактометр имеет пределы измерений от минус 14,5 до +19 диоптрий и обеспечивает точность до 0,25 диоптрий.

С помощью его можно определять не только рефракцию очкового стекла, но и расположение главных меридианов астигматического очкового стекла.

2.4. Источник света — электрическая лампа РН6-25 (6 В; 25 Вт), питаемая от сети переменного тока 220 В.

2.5. Величина перемещения координатного столика в направлении к лицевому установу не менее 30 мм, в перпендикулярном направлении не менее 90 мм.

2.6. Величина перемещения подбородника по высоте не менее 80 мм.

2.7. Масса прибора без инструментального столика 15 кг.

2.8. Габаритные размеры 600×440×300 мм.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

Большой безрефлексный офтальмоскоп БО-58 состоит из следующих узлов:

- осветителя;
- микроскопа и узла диафрагм;

** Как известно, в результате того, что очковые стекла находятся на некотором расстоянии от роговицы глаза, рефракции корригирующих аметропно очковых стекол, отличаются от аметропии глаза. Имеем в виду рефракции очковых стекол, приведенные пределы применимости большого офтальмоскопа при монокулярном исследовании будут от +15 до минус 47 диоптрий.

- рефрактометрического узла;
- координатного столика;
- лицевого установа;
- устройства для экранирования желтого пятна;
- бинокулярной насадки;
- измерительного окуляра;
- фиксационного приспособления;
- шкала в оправе;
- устройство для лечения амблиопии;
- движка с угольником;
- инструментального столика;
- сменных окуляров.

К прибору прилагаются запасные электролампы:
РН6-25 (6 В; 25 Вт) по ТУ16-535.668-72 в количестве 3-х штук;

МН6,3-0,22 (6,3 В; 0,28 А) ГОСТ 2204-69 в количестве 4-х штук;

ММЗ-3 (2,5 В; 0,25 А) ТУ64-1-1415-70 в количестве 3-х штук.

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

Для уничтожения световых рефлексов от роговицы и хрусталика исследуемого глаза в приборе осуществлен принцип разделения в зрачке глаза пучков света, освещающих глазное дно, от пучков света, дающих изображение глазного дна.

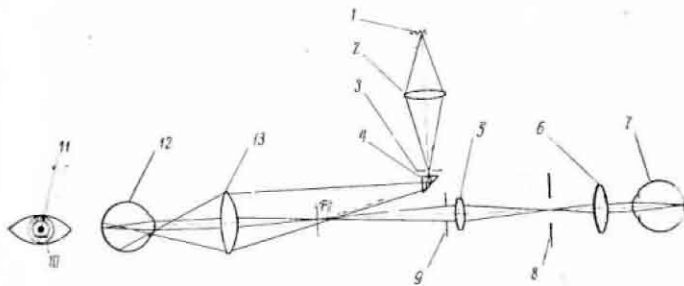


Рис. 1. Схема оптическая принципиальная офтальмоскопа БО-58

Лучи света от нити лампы 1 (рис. 1), пройдя конденсор 2, щелевую диафрагму 3, призму 4 и офтальмокопическую линзу 13, сходятся на зрачке исследуемого глаза 12.

Далее расходящийся пучок лучей освещает участок глазного дна; являющегося объектом наблюдения.

Отраженные от глазного дна лучи света, в случае эметропического глаза выходят параллельным пучком и, пройдя через офтальмокопическую линзу, сходятся в фокальной плоскости F'_0 последней, давая обратное изображение глазного дна.

Следуя дальше через объектив 5, лучи снова сходятся в плоскости диафрагмы 8, образуя прямое изображение, которое рассматривается в окуляре 6 глазом наблюдателя 7.

Выходящий из окуляра параллельный пучок лучей сходится на сетчатке эметропического и акомодирующего глаза наблюдателя. Диафрагма 8, лежащая в плоскости изображения объектива, ограничивает поле зрения.

В случае исследования аметропического глаза изображение глазного дна будет находиться спереди или сзади от фокальной плоскости офтальмокопической линзы, и для получения резкого изображения наблюдателю необходимо перемещать окуляр вдоль оптической оси.

Увеличение, даваемое прибором, вычисляется по формуле:

$$\Gamma = \frac{F'_0}{F'_r} \cdot \frac{250 \cdot \Delta}{F'_{об} \cdot F'_{ок}} \quad (1)$$

где: F'_0 — фокусное расстояние офтальмокопической линзы;

F'_r — фокусное расстояние редуцированного глаза;

$F'_{об}$ — фокусное расстояние объектива микроскопа;

$F'_{ок}$ — фокусное расстояние окуляра микроскопа;

Δ — оптический интервал микроскопа.

Разделение пучков осуществляется следующим образом: спираль лампы 1 через конденсор 2 проектируется на прямоугольную щель 3, которая ограничивает размеры изображения спирали.

Офтальмокопическая линза дает уменьшенное в четыре раза изображение этой щели на зрачке исследуемого глаза. Поднимая или опуская весь осветитель, можно расположить изображение щели 10 на краю зрачка исследуемого глаза.

Диафрагма 9 микроскопа расположена в плоскости, сопряженной с плоскостью зрачка исследуемого глаза, и на одинаковом расстоянии от линзы 13 и плоскости, в которой расположена щелевая диафрагма 3.

Уменьшенное в четыре раза изображение диафрагмы 9 располагается в центре зрачка исследуемого глаза рядом с изображением 10 щелевой диафрагмы.

Следует иметь в виду, что изображение 11 диафрагмы 9 микроскопа не видно на зрачке исследуемого глаза, в отличие от изображения 10 щелевой диафрагмы, которое отчетливо видно на зрачке, так как является изображением светящегося тела.

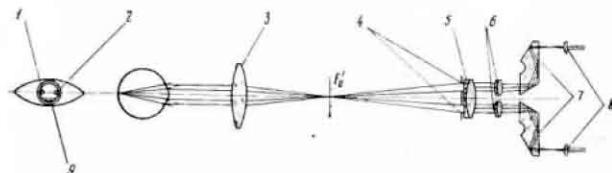


Рис. 2. Ход лучей при бинокулярном наблюдении глазного дна

На рис. 2 показан ход лучей, дающих изображение при бинокулярном наблюдении глазного дна (ход лучей, освещающих глазное дно, остается тем же, что и при монокулярном наблюдении, и на рисунке не показан).

Приспособление для бинокулярного наблюдения состоит из призматического бинокля и линзы-насадки.

Для получения резкого изображения сетчатки необходимо, чтобы плоскость изображения глазного дна через офтальмокопическую линзу 3 совпала с фокальной плоскостью линзы-насадки 5.

В этом случае из линзы 5 выходит параллельный пучок лучей, который попадает в объективы бинокля 6, проходит призмы 7, окуляры 8 и дает изображение на сетчатке глаз наблюдателя.

Для стереоскопического наблюдения картины глазного дна необходимо установить окуляры 8 по центрам зрачков глаз наблюдателя.

Эта установка осуществляется разворотом призм 7 вместе с окулярами 8.

Безрефлексное наблюдение требует, чтобы изображения 2 и 1 двух диафрагм 4 через офтальмокопическую линзу

были сопряжены со зрачком исследуемого глаза, лежали на зрачке в одной плоскости с изображением 9 щелевой диафрагмы 3 (рис. 1) и, чтобы все три изображения не соприкасались друг с другом.

Для осуществления вышесказанного необходимо: во-первых, чтобы щелевая диафрагма 3 находилась на том же расстоянии от офтальмоскопической линзы, что и диафрагмы 4 (рис. 2) и, во-вторых, выбрать размеры самих диафрагм таким образом, чтобы их уменьшенное в четыре раза изображение помещалось на площади расширенного зрачка исследуемого глаза.

На рис. 2 слева показан зрачок исследуемого глаза, а также положения изображений всех трех диафрагм, причем в этом случае надо иметь в виду, что изображение прямоугольной щели видно на зрачке, а изображения круглых диафрагм не видны.

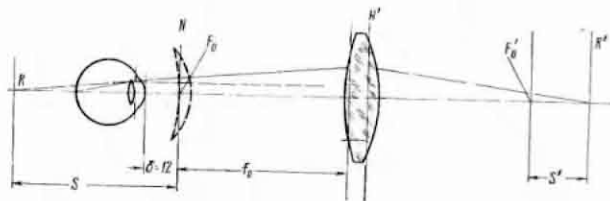


Рис. 3. Схема определения параллаксным глазным рефрактометром вершинной рефракции очкового стекла, корригирующего исследуемый глаз

Рис. 3 иллюстрирует принцип, на котором основан параллаксный глазной рефрактометр.

Сетчатка аметропического глаза изображается оптической системой глаза в плоскости, проходящей через дальнейшую точку глаза.

Параллаксный глазной рефрактометр позволяет определять величину отрезка $S = F_0R$, т. е. расстояние от переднего главного фокуса F_0 офтальмоскопической линзы до дальнейшей точки R глаза.

Если точка F_0 будет занимать такое положение, при котором расстояние δ от передней вершины S' роговицы глаза

до точки F_0 будет равно 12 мм, то, учитывая, что на этом расстоянии находится обычно задняя вершина корригирующего аметропию глаза очкового стекла, можно считать, что $F_0R = S$. Отрезок же S связан с задней вершинной рефракцией корригирующего аметропию глаза очкового стекла соотношением:

$$F'_v = \frac{1}{S'} \quad (2)$$

Таким образом, определяя отрезок $S = F_0R$, мы определяем величину F'_v , т. е. заднюю вершинную рефракцию корригирующего аметропию глаза очкового стекла для $\delta = 12$ мм.

Непосредственно с помощью параллаксного глазного рефрактометра определяется не отрезок S , а сопряженный с ним отрезок $S' = F'_0R'$,

где F'_0 — задний фокус офтальмоскопической линзы;

R' — изображение дальнейшей точки глаза через офтальмоскопическую линзу.

Отрезки S и S' связаны соотношением:

$$SS' = -f_0^2 \quad (3)$$

где $S = F_0R$;

$S' = F'_0R'$;

f_0 — переднее фокусное расстояние офтальмоскопической линзы.

Из соотношений 2 и 3 следует:

$$F'_v = -\frac{1}{S} = \frac{S'}{f_0^2}$$

Отсюда видно, что точность определения искомой величины — задней вершинной рефракции корригирующего аметропию глаза очкового стекла — зависит от точности, с которой определяется отрезок S' , и от того, насколько точно передний фокус F_0 офтальмоскопической линзы будет находиться на расстоянии $\delta = 12$ мм от передней вершины роговицы глаза.

* Формула Ньютона.

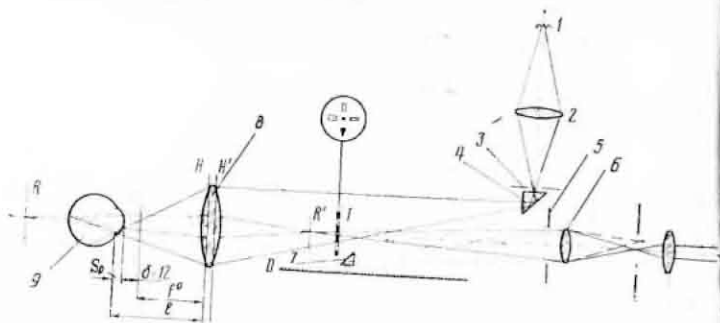


Рис. 4. Схема оптическая принципиальная параллаксного
глазного рефрактометра

Осветительная часть прибора, состоящая из лампы 1 (рис. 4), конденсора 2 и призмы 4, та же, что в большом офтальмоскопе. Здесь также имеет место безрефлексное изображение сетчатки исследуемого глаза 9.

Однако в случае использования прибора в качестве глазного рефрактометра особая откидывающаяся диафрагма 3 закрывает щель, оставляя свободным лишь маленькое квадратное отверстие посредине.

Оптика прибора рассчитана таким образом, что при получении на зрачке исследуемого глаза резкого, уменьшенного в четыре раза изображения диафрагмы 3 расстояние δ от вершины роговицы до переднего фокуса офтальмоскопической линзы 8 равно 12 мм. Расстояние l от передней главной плоскости H до зрачка глаза, на котором проектируется изображение диафрагмы 3, вычисляется по формуле:

$$l = S_p + \delta + f_0, \quad (4)$$

где S_p — расстояние от изображения зрачка до вершины роговицы, равное 3,05 мм для схематического глаза,

$$\delta = 12 \text{ мм},$$

$$f_0 — \text{фокусное расстояние линзы 8.}$$

Для точного определения расстояния S' служит испытательная пластинка Т, которая помещена на пути лучей от осветителя и лучей, отраженных от глазного дна и идущих в объектив микроскопа 6, т. е. между офтальмоскопической линзой и диафрагмами 3 и 5.

Пластина Т отцентрирована относительно оптической оси прибора и может передвигаться вдоль этой оси.

В ней имеются три сквозных прямоугольных окошка, расположенных крестообразно, и центральная точка 4 (рис. 27), служащая для фиксации исследуемого глаза.

Таким образом, лучи света от осветителя могут проходить только через эти три окошка и фиксационную точку.

Изображения этих окошек на сетчатке переносятся оптической системой глаза в его дальнейшую точку.

Такие же изображения получаются в плоскости R' .

Если пластинка Т находится вне плоскости, проходящей через изображение дальнейшей точки R' , то благодаря тому, что пластинка находится в наклонном относительно оптической оси пучке лучей, идущих от осветителя, возникает параллакс. Последний выражается в том, что контуры окошек-изображений будут несколько сдвинуты относительно окошек пластинок.

Когда пластинка находится впереди изображения сетчатки (со стороны наблюдателя), то изображения окошек будут смещены относительно основных окошек по направлению к осветителю. Если пластинка находится позади изображения сетчатки, то смещение изображений будет в обратном направлении.

В случае, когда пластинка находится точно на месте изображения, изображения окошек и сами окошки совпадают друг с другом.

Осветитель прибора, от которого или к которому всегда происходит смещение изображений окошек, определяет положение измерительного меридиана.

Два окошка, расположенных в направлении осветителя, называются измерительными, а окошко, им перпендикулярное, — установочным. При нулевой установке измерительные окошки располагаются вертикально.

Конструктивно прибор устроен таким образом, что осветитель может поворачиваться вокруг горизонтальной оси на 180° . Вместе с осветителем поворачивается и измерительная пластинка Т.

Треугольный индекс на испытательной пластинке по специальной шкале показывает угол поворота осветителя, а следовательно, и положение измерительного меридиана.

В случае исследования неастигматического глаза изображения окошек будут смещены только в направлении установочного меридиана и при поворотах осветителя не смещаются.

В измерительных окошках появляются резкие черные тени, отчетливо видимые на белом фоне испытательной пластинки.

В случае исследования астигматического глаза и расположения измерительного меридиана вне одного из главных меридианов и исследуемого глаза тени в измерительных и установочных окошках имеют Г-образную форму*.

Поворотами осветителя вместе с испытательной пластинкой и перемещением последней вдоль оптической оси можно добиться отсутствия теней в окошках.

Такое положение испытательной пластинки соответствует расположению измерительных окошек в направлении одного из главных меридианов исследуемого глаза, а самой пластинки — в плоскости, проходящей через изображение R' дальнейшей точки.

На шкале D нанесены величины рефракций в диоптриях, соответствующие тому или иному положению испытательной пластинки T.

Благодаря призме 7 (рис. 4) изображение шкалы переносится в поле зрения объектива 6.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

5.1. Конструкция

Источником света служит электрическая лампочка 3 (рис. 5) (6 В, 25 Вт), питающаяся от сети переменного тока через понижающий трансформатор.

Фонарь лампочки 1 может перемещаться внутри цилиндрической части корпуса 4 и жестко закрепляться в последнем при помощи винта 34.

Три юстировочных винта 2, расположенных под углом 120° относительно друг друга, дают возможность наклонять нить лампы относительно оптической оси осветителя.

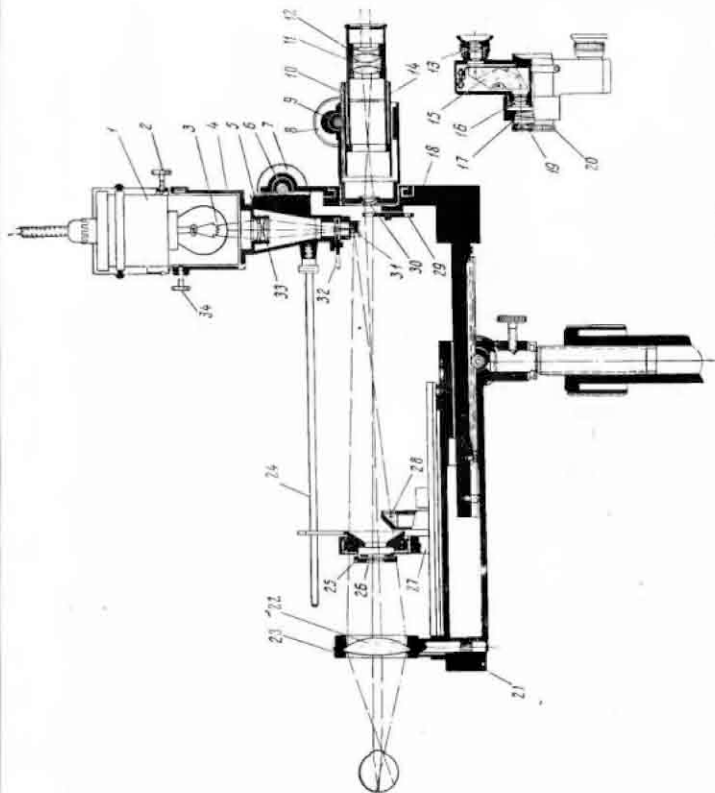


Рис. 5. Схематический разрез офтальмоскопа БО-58

* Более подробное описание расположения теней приведено в разделе 5 настоящего описания.

Таким образом, нить лампы может быть отцентрирована относительно оптической оси осветителя и поставлена на нужное расстояние от двухлинзового конденсора 33.

Для защиты юстировки от сбивания на осветитель надет кожух, который закрывает юстировочные винты.

Призма 31 вклеена в нижнюю часть корпуса 4. На одной из ее граней нанесена прямоугольная щель, ограничивающая размеры изображения нити лампы через конденсор.

Между конденсором и призмой помещен револьверный диск 32, в котором имеются два нейтральных светофильтра с пропусканием 16 и 30%; светофильтр из синне-зеленого стекла, дающий возможность проводить исследование глазного дна в так называемом «бескрасном свете», и свободное отверстие с диаметром 9 мм.

Поворотом диска 32 можно ввести в ход лучей один из трех светофильтров или свободное отверстие.

При вращении рукоятки 7 (на оси рукоятки имеется зубчатое колесо 6, соединенное с зубчатой рейкой 5) осветитель может перемещаться вверх и вниз.

Кроме того, осветитель может поворачиваться вокруг горизонтальной оси на угол $\pm 90^\circ$.

Офтальмоскопическая линза 22 имеет фокусное расстояние 60 мм. Одна из ее поверхностей — асферическая, что сделано с целью получения хорошего качества изображения.

Линза 22 вмонтирована в оправу 23. Последняя вставлена в горизонтальный кронштейн 21.

Изображение сетчатки через оптическую систему исследуемого глаза и офтальмоскопическую линзу наблюдается с помощью микроскопа, состоящего из двухлинзового объектива 30 и четырехлинзового окуляра 11.

При исследованиях, связанных с ослеплением сетчатки глаза яркой вспышкой осветительной лампы, возможно экранирование желтого пятна на глазном дне с помощью специальных приспособлений, показанных на (рис. 6) и (поз. 11 рис. 22).

Желтое пятно закрывается тенью от экранов диаметрами 3,2 и 5,3 мм. На сетчатке глаза эти размеры соответствуют угловым размерам 3 и 5°. Насадка включается в работу при монокулярном исследовании глазного дна, когда корпус 27 (рис. 5) рефрактометрической насадки откинут в сторону. Ручкой 3 (рис. 6) насадка-экран крепится на рефрактометри-

ческий узел. Наводка тени на желтое пятно осуществляется винтом 1 с разворотом узла защитных стекол 2. Ослепление сетчатки глаза осуществляется от ножной кнопки 17 (рис. 7).

Перед объективом 30 (рис. 5) помещен револьверный диск 29, имеющий три отверстия с диаметром 7, 5 и 2 мм.

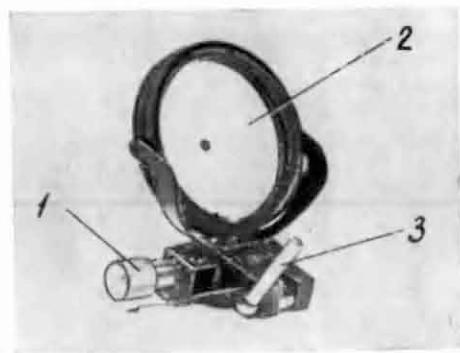


Рис. 6. Приспособление для экранирования желтого пятна на глазном дне

Для наводки на резкость изображения служит рукоятка 8, на оси которой закреплено зубчатое колесо 9, соединенное с зубчатой рейкой 10.

При вращении рукоятки 8 трубка 14 вместе с оправой окуляра 12 перемещается вдоль оптической оси микроскопа.

В комплект прибора входят пять сменных окуляров: два окуляра с увеличением $10\times$ (один из них с сеткой, другой с тест-объектами), окуляр 20 и $27\times$ и измерительный окуляр для измерений ширины элементов сетчатки глаза.

Бинокулярная насадка состоит из двух объективов 16, двух призм 15, двух окуляров 13 и двух дополнительных линз.

Линза 17, постоянно закрепленная в корпусе бинокулярной насадки, дает возможность производить исследование глаз с аметропией от +16 до минус 13,5 диоптрий.

При исследовании глаз с аметропией от минус 13,5 до минус 25 диоптрий поворотом диска 20 в оптическую систему бинокулярной насадки включается дополнительная линза 19.

Корпус 27 рефрактометрической насадки может откидываться в сторону или включаться в ход лучей так, как это показано на рис. 5.

Испытательная пластинка 26 помещена в гильзе 25, вращающейся в корпусе 27, хвостовик гильзы соединен с направляющей осью 24.

При поворотах осветителя направляющая ось поворачивает гильзу вместе с испытательной пластинкой.

Вся рефрактометрическая насадка может перемещаться вдоль горизонтального кронштейна 21.

С помощью призмы 28 отсчеты по шкале попадают в поле зрения микроскопа.

Офтальмоскоп, смонтированный на координатном столике 15 (рис. 7), устанавливается на инструментальный столик 5. К краю инструментального столика при помощи поджимного винта 4 крепится лицевой установ 7, который дает возможность пациенту удобно расположить голову в определенном положении, а врачу — возможность установить исследуемый глаз в наилучшем относительно прибора положении.

Лицевой установ (рис. 8) предназначен для установки головы пациента. Он состоит из двух основных узлов — подбородника 23 и налобника 21, которые смонтированы на двух вертикальных стойках 6 и 12, неподвижно укрепленных на кронштейне 1. Налобник неподвижно закреплен на стойке. Впереди (перед неисследуемым глазом) к нему крепится бледа 9 (рис. 7), а сзади — обод 8, служащий для более устойчивого закрепления головы пациента. С внутренней стороны к налобнику прикреплена при помощи двух штырей 8 (рис. 8) пачка гигиенических салфеток 9, изготовленных из папиросной бумаги. Подбородник имеет возможность перемещаться по стойкам в вертикальном направлении. Одна сторона подбородника закреплена на втулке 5, которая при помощи накидной гайки 4 связана с ходовой гайкой 3, запрес-

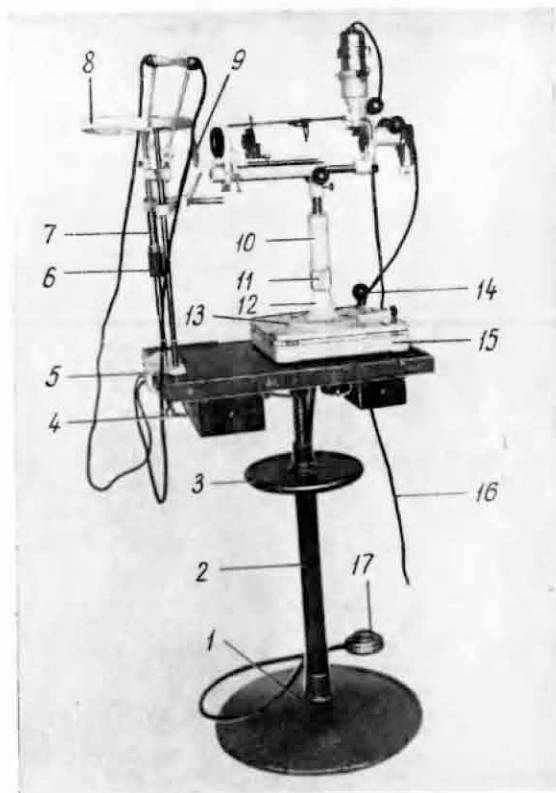


Рис. 7. Офтальмоскоп большой безрефлексный БО-58

сованной в пластмассовую обойму 2 с накаткой. При вращении обоймы втулка 5 перемещается по винтовой части стойки 6, опуская или поднимая подбородник.

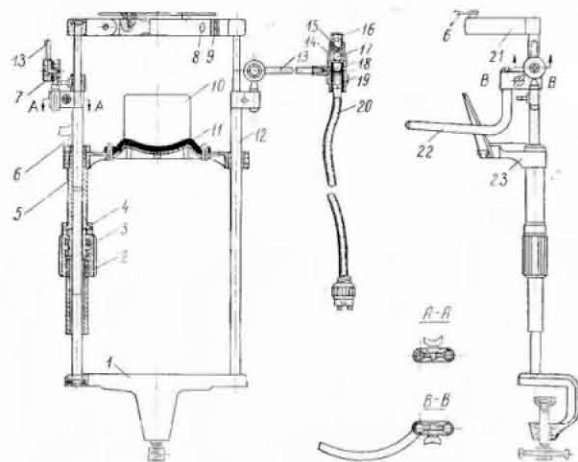


Рис. 8. Установ лицевой

Вторая стойка 12 сделана гладкой, и подбородник при своем движении свободно скользит по ней. Сверху на подбороднике закреплены, так же как и на палочке, гигиенические салфетки 11, а со стороны, обращенной к офтальмоскопической линзе, предусмотрен экран 10, ограждающий нижнюю часть лица пациента.

Лицевой установ снабжен съемным подручником 22, служащим при необходимости опорой для руки врача, и двумя фиксационными устройствами 13, позволяющими фиксировать взгляд пациента в нужном положении при исследовании глаза.

Фиксационная точка 17 представляет собой освещенное изнутри красным светом отверстие в колпачке 16.

Источником света является лампа (6,3 В; 0,28 А), которая питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор.

Патрон 18 с лампой, от которого отходит электрошнур 20 с вилкой, вставлен в корпус 19 и закрыт колпаком 14 с красным светофильтром 15.

Благодаря наличию шарнирного устройства 7, при помощи которого фиксационные точки крепятся к стойкам лицевого установка, имеется возможность устанавливать фиксационные точки в различных положениях относительно глаза пациента.

С нижней стороны к инструментальному столику прикреплены выдвижной ящик 1 (рис. 9) для запасных частей и по-

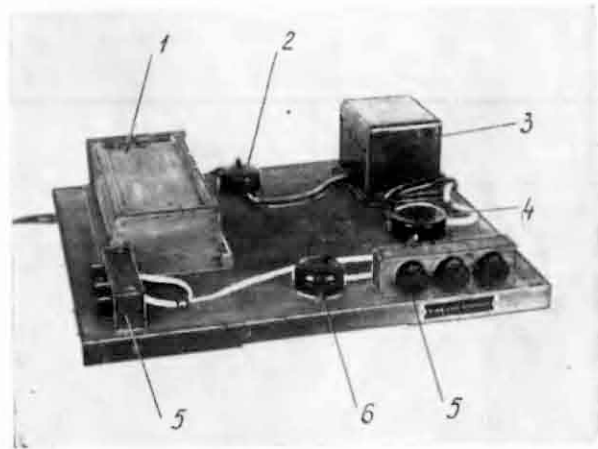


Рис. 9. Нижняя сторона инструментального столика

нижающий трансформатор 3. Кроме того, здесь же размещены некоторые элементы электромонтажа прибора: распаячная колодка 4, разъемные колодки 5 для подключения отдельных электрических узлов, выключатель 2 и шнур 16 (рис. 7) с вилкой для включения прибора в сеть. При помощи винтового устройства 5 (рис. 20) в стойке 2 (рис. 7) инструментального столика его можно опускать и поднимать по мере необходимости, вращая маховик 3 (рис. 7 и рис. 20).

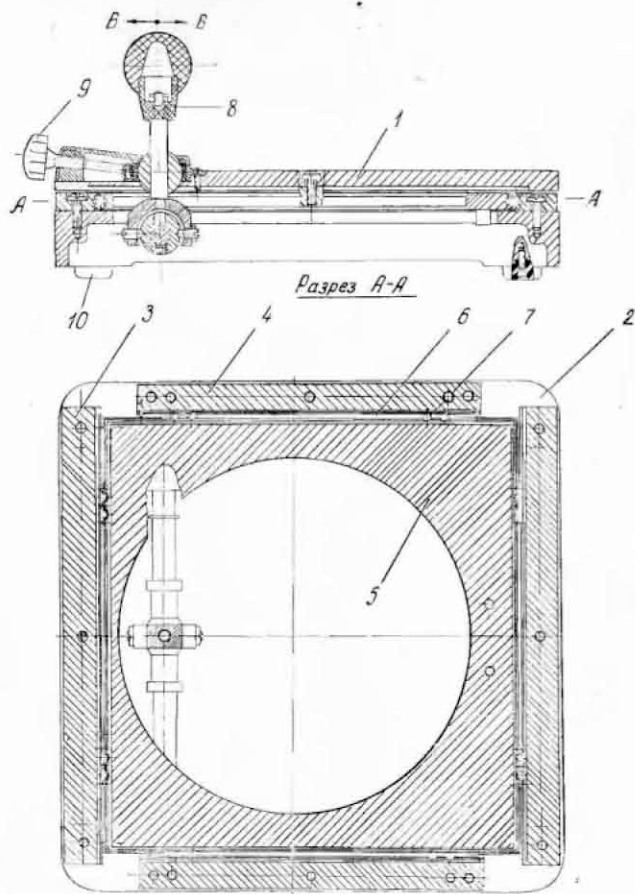


Рис. 10. Столик координатный

Стойка оканчивается массивным основанием 1 (рис. 7), что обеспечивает устойчивое положение столика с установленным на нем большим офтальмоскопом.

Верхнее плато 1 (рис. 10) координатного столика может перемещаться относительно основания 2 в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Перемещение возможно благодаря наличию двух пар направляющих 4 и 3 и среднего столика 5 с беговыми дорожками, по которым движутся заключенные в специальные сепараторы 6 шарики 7. Одна пара направляющих 3 прикреплена винтами к основанию, другая пара направляющих 4 — к верхнему плато, причем плоскости симметрии беговых дорожек совпадают.

К направляющим посредством шариков подвешен средний столик. Перемещение в двух направлениях осуществляется одной рукояткой 8. При движении рукоятки в направлении В-В верхнее плато перемещается относительно среднего столика, а при движении рукоятки в перпендикулярном направлении верхнее плато вместе со средним столиком перемещается относительно основания.

Винт 9 служит для фиксации подвижной части координатного столика в нужном положении. К четырем углам основания прикреплены амортизационные резиновые ножки 10.

К верхнему плато координатного столика (рис. 7) крепится винтами 13 основание 12 стойки.

На цилиндрическую ось вертикальной стойки 10 надевается горизонтальный кронштейн, в котором имеется специальное отверстие и вырез, фиксирующий взаимное положение кронштейна и стойки.

Винт 16 (рис. 11) жестко скрепляет горизонтальный кронштейн 18 с вертикальной стойкой.

На конце горизонтального кронштейна расположена оправа 25 офтальмоскопической линзы. Оправа укреплена на стержне, входящем в отверстие кронштейна.

Для правильной ориентировки линзы на кронштейне имеется винт, который входит в вырез на стержне оправы.

Стержень оправы затягивается специальным винтом 1 (рис. 26).

Внутри горизонтального кронштейна 18 (рис. 11) расположена штанга 15. На конце этой штанги укреплен вертикальный кронштейн 28 с корпусом осветителя 2.

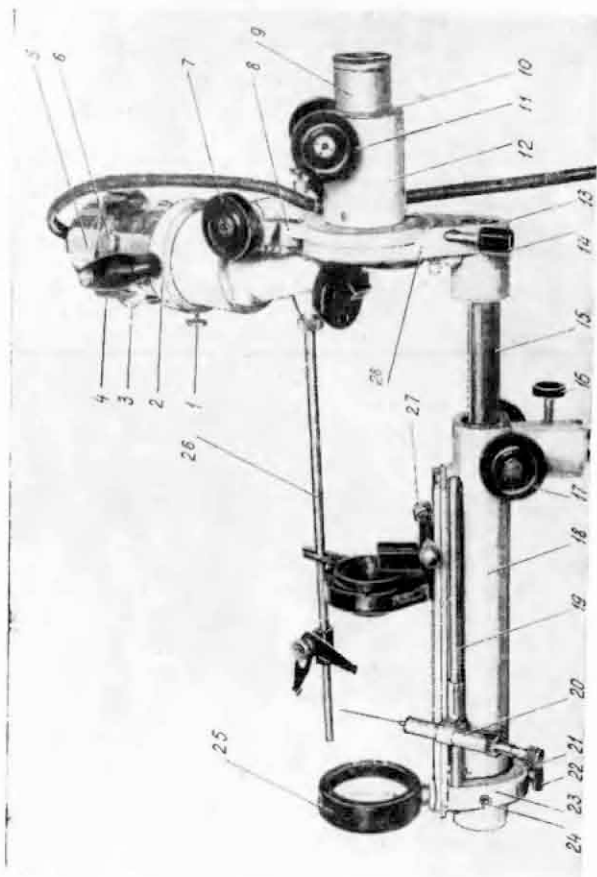


Рис. 11. Верхняя часть офтальмоскопа БО-58

Осветитель укреплен на кронштейне 28 таким образом, что его можно повернуть вокруг горизонтальной оси и закрепить в любом положении в пределах $\pm 90^\circ$ от вертикали.

Повороты осветителя производятся с помощью двух рукояток 4 при ослабленном винте 14, служащем для фиксации осветителя в нужном положении.

Осветитель состоит из патрона 5 с электрической лампой (6 В, 25 Вт), питающейся от сети переменного тока через понижающий трансформатор; трех винтов 6, служащих для центровки нити лампы, и защитного кожуха 3.

Осветитель вставлен в корпус 2 и может перемещаться в нем вверх и вниз. Винтом 1 осветитель закрепляется в нужном положении.

Изменение положения осветителя относительно оси наблюдательной системы осуществляется вращением рукоятки 7.

Расстояние от оси наблюдательной системы до центра выходной диафрагмы осветителя в мм отсчитывается по шкале 8.

Тубус 12 микроскопа крепится в вертикальном кронштейне 28 с помощью винта 13.

Оправа окуляра 9 вставляется в трубку 10.

При вращении рукоятки 11 трубка 10 вместе с оправой окуляра перемещается вдоль оптической оси микроскопа, в результате чего осуществляется наводка окуляра на резкость изображения.

В нижней части осветителя помещен револьверный диск 1 (рис. 12) со светофильтрами. Смена светофильтров производится вращением диска, причем каждое положение фиксируется пружинной защелкой.

Щелевая диафрагма 5 вращается вокруг оси 2. Если диафрагму 5 повернуть до упора, то она перекроет щель на призме 31 (рис. 5) осветителя, и выходным отверстием осветителя будет маленький квадрат, образованный пересечением щелей 31 (рис. 5) и 5 (рис. 12). Такое квадратное отверстие необходимо при пользовании рефрактометрическим узлом.

В диске 3 (рис. 12) имеются три круглых отверстия различных размеров, включающихся в ход лучей при его поворотах.

Совмещение центра любого из этих отверстий с оптической осью микроскопа фиксируется защелкой.

Диск 3, смонтированный на кронштейне 4, может откидываться в сторону. Это бывает необходимо при пользовании бинокулярной насадкой.

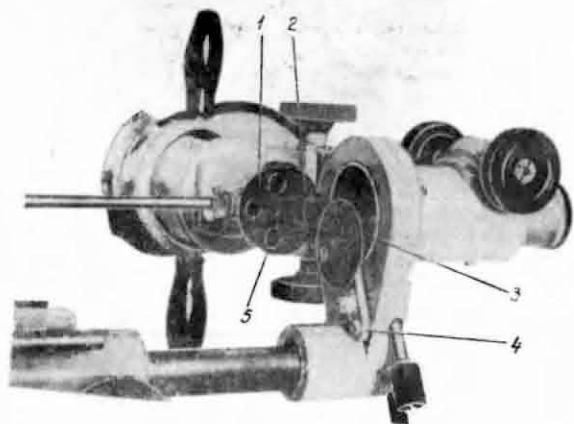


Рис. 12. Революрные диски осветителя и микроскопа

5.2. Насадка бинокулярная

Бинокулярная насадка состоит из корпусов 3 (рис. 13), соединенных шарниром. Для правильной установки окуляров 2 по расстоянию между центрами зрачков глаз наблюдателя корпусы 3 могут поворачиваться вокруг оси шарнира. Углы поворота корпусов обеспечивают установку окуляров, соответствующую расстоянию между центрами зрачков глаза от 56 до 72 мм. корпусы при этом перемещать вниз от их горизонтального положения.

Каждый из окуляров имеет диоптрийную подвижку в пределах ± 4 диоптрии для коррекции аметропии глаз наблюдателя.

В цилиндрическом кожухе 4 помещена линза-насадка с рефракцией $+4$ диоптрии. В этом же кожухе смонтирован диск 6 с четырьмя отверстиями. Два отверстия перекрываются дополнительными линзами 5, два других — свободны.

Вращая диск 6, можно включить или выключить дополнительную линзу.

При включенной линзе увеличение бинокулярной насадки $3,5\times$, при выключенной — $5,0\times$.

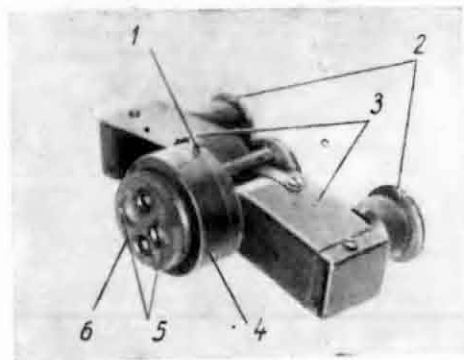


Рис. 13. Насадка бинокулярная

Бинокулярная насадка вставляется в прибор на место микроскопа таким образом, чтобы винт 1 вошел в паз вертикального кронштейна 28 (рис. 11).

Для наводки на резкость изображения служит рукоятка 17, при вращении которой штанга 15 (вместе с осветителем и бинокулярной насадкой) перемещается внутри горизонтального кронштейна 18.

Бинокулярная насадка закрепляется тем же винтом 13, что и микроскоп.

5.3. Окуляр измерительный

Измерительный окуляр используется в большом офтальмоскопе для измерения ширины элементов сетчатки глаза.

Окуляр снабжен микрометричным устройством 1 (рис. 14), подсветкой 8 и лупой 9 для снятия отсчетов.

Оптическая система окуляра состоит из окулярной линзы 6, биризм 5, глазной линзы 3, состоящей из двух половин, и защитного стекла 2.

Увеличение окуляра — $10\times$, поле зрения — 31° .

Окуляр дает возможность измерять объекты с линейными размерами от 0,02 до 2,5 мм.

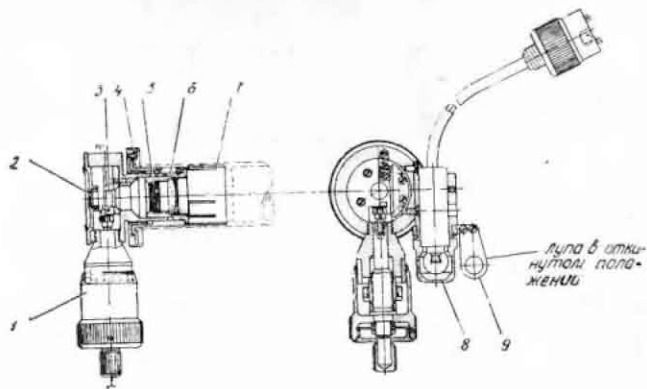


Рис. 14. Окуляр измерительный

Точность измерения окуляра $\pm 0,01$ мм. При измерениях окуляр поворачивают вокруг его оптической оси до тех пор, пока линия раздела бипризмы 5 не установится параллельно измеряемому направлению. Затем с помощью винта микрометричного устройства 1 сдвигают одну половину глазной линзы 3 до тех пор, пока половинки изображения не будут сдвинуты одна относительно другой на ширину измеряемого объекта. Предельное смещение одной половины глазной линзы — 3 мм.

Величина перемещения, соответствующая ширине объекта, отсчитывается по шкале микрометричного устройства.

Подсветка шкалы микрометричного устройства осуществляется лампой (6,3 В; 0,28 А), которая питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор.

В случае пользования измерительным окуляром оправа окуляра 7 вставляется в трубку 10 (рис. 11) большого офтальмоскопа. Фокусировка окуляра осуществляется гайкой 4 (рис. 14).

5.4. Приспособление фиксационное

Прибор снабжен фиксационным приспособлением для фиксации исследуемого глаза.

Приспособление представляет собой иглу 3 (рис. 15) с закругленным концом, которая перемещается внутри цилиндра 4. Цилиндр, в свою очередь, может вращаться или перемещаться относительно направляющего стержня 2, закрепленного в V-образной вилке 1.

Таким образом, конец иглы можно располагать на различном расстоянии в любом положении относительно исследуемого глаза.

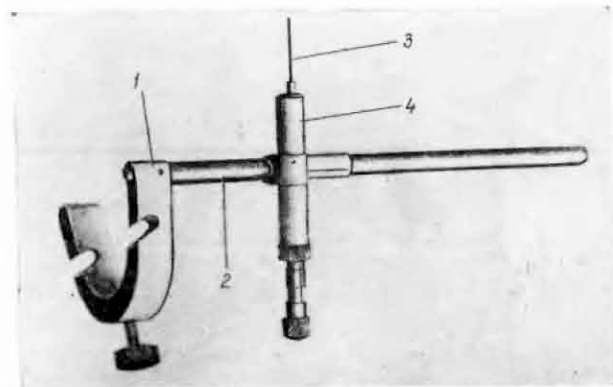


Рис. 15. Приспособление фиксационное

5.5. Узел рефрактометрический

Как было указано выше, приспособление, превращающее большой безрефлексный офтальмоскоп в глазной параллаксный рефрактометр, может быть по желанию врача включено или выключено из оптической схемы прибора.

На рис. 16 показано это приспособление, снятое с прибора.

Рефрактометрический узел состоит из основания 3, по которому в направляющих может перемещаться корпус 5.

В корпусе имеется пружинная защелка 2, обеспечивающая фиксацию корпуса относительно основания при включении рефрактометрической насадки.

Перемещение корпуса вдоль основания осуществляется вращением кремальеры 10, на оси которой имеется зубчатое колесо, находящееся в зацеплении с зубчатой рейкой 1, жестко закрепленной на дне основания.

Внутри корпуса 5 смонтирована на шариках гильза 8 с хвостовиком 6.

В вырез хвостовика входит направляющая ось 26 (рис. 11), обеспечивающая поворот гильзы 8 (рис. 16) при поворотах осветителя.

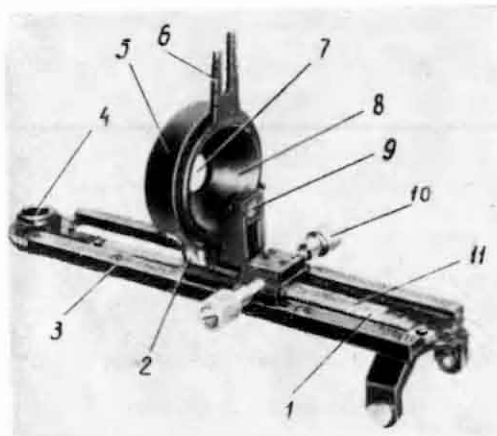


Рис. 16. Узел рефрактометрический

Внутри гильзы закреплена испытательная пластинка 7, в которой имеются три сквозных прямоугольных окошка, треугольный индекс и маленькая центральная точка.

В корпусе 5 имеется круговая шкала, показывающая углы поворота испытательной пластинки.

На дне основания расположена шкала диоптрий 11, отсчеты по которой с помощью призмы 9 переносятся в поле зрения микроскопа прибора.

Основание 3 надевается на горизонтальный кронштейн 18

(рис. 11) таким образом, чтобы с одной стороны узла отверстие 4 (рис. 16) совпало с отверстием, в которое вставляется стержень оправы офтальмоскопической линзы, другой стороной узел крепится к кронштейну прибора 18 (рис. 11) винтом 27. При этом круговая шкала испытательной пластинки должна находиться примерно в центре поля зрения микроскопа.

Если этого не происходит, следует, отжав винт 27, перемещением узла влево или вправо, добиться совмещения изображения испытательной пластинки с центром поля зрения микроскопа.

5.6. Устройство для определения местоположения фиксирующего участка сетчатки при амблиопии с неправильной фиксацией (БОП-9)

Устройство БОП-9 (рис. 17) предназначено для определения фиксирующего участка сетчатки и величины его удаления от центральной ямки сетчатки, находящейся в центре желтого пятна. Устройство выполнено в виде насадки с тангенциальной шкалой.

Шкала состоит из меридиональных линий, проведенных через каждые 15° , и концентрических окружностей. Величина удаления окружностей от центра соответствует тангенсам углов в $2, 4, 6, 8, 10, 12$ и 14° при расстоянии от шкалы до узловой точки глаза в 90 мм. Расстояние это, принятое за постоянную величину, определено опытным путем. Оно соответствует такому положению офтальмоскопической линзы относительно глаза, при котором получается наиболее отчетливое изображение глазного дна во время офтальмоскопии. Возможные отклонения от этого среднего расстояния не превышают 5 мм и не оказывают какого-либо практического влияния на точность исследования.

Насадка вставляется в оправу 25 (рис. 11) офтальмоскопической линзы. При этом штрихи на оправе линзы и штрихи насадки должны совпадать.

Техника исследования пациента сводится к следующему. В момент офтальмоскопии насадку с тангенциальной шкалой снимают. Пациенту предлагают смотреть на конец фиксиционной иглы 3 (рис. 15), предварительно придав ей такое положение, при котором тень от экрана приспособления для экранирования желтого пятна точно спроектируется на центральную ямку сетчатки.

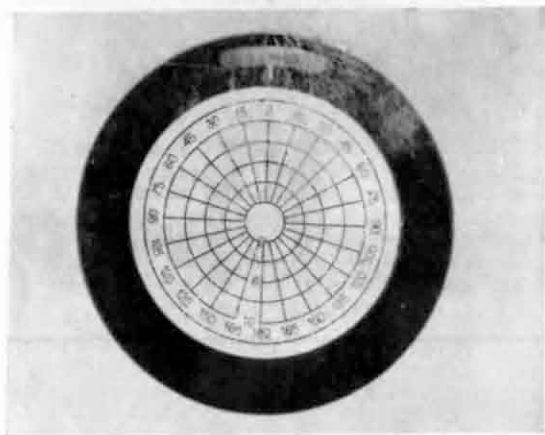


Рис. 17. Шкала в оправе

Игла удерживается в указанном положении, а насадку с тангенциальной шкалой вставляют в оправу офтальмоскопической линзы.

Проекция конца иглы на шкалу и определит собой местоположение фиксирующего участка сетчатки. Полученные результаты наносят на отпечатанную на бумаге шкалу, аналогичную шкале насадки, и прикладывают ее к истории болезни.

5.7. Устройство для лечения амблиопии методом локального «спящего» раздражения светом центральной ямки сетчатки (БОП-10)

Устройство предназначено для лечения амблиопии методом локального «спящего» раздражения светом центральной ямки сетчатки, находящейся в центре желтого пятна. Конструктивно устройство выполнено следующим образом:

цистоскопическая лампочка 1 (рис. 18), установленная в патроне 2, посредством трубки 3 и корпуса 4 подвижно закрепляется на оси 26 (рис. 11). Ось лампочки совпадает с оптической осью прибора, т. е. с центром офтальмоскопической линзы.

Перемещением лампочки вдоль оптической оси прибора фокусируется световой пучок на сетчатке амблиопичного глаза различной рефракции (рис. 15).

Методика лечения состоит в следующем (по данным проф. Аветисова).

Голова пациента фиксируется на лицевом установе (рис. 8). Зрачок амблиопичного глаза расширяется. Второй глаз закрывается светонепроницаемой повязкой.

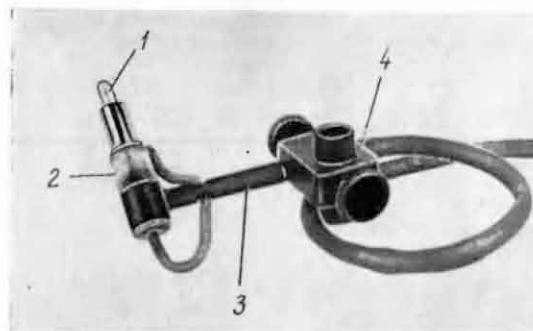


Рис. 18. Устройство для лечения амблиопии

После получения достаточно отчетливой картины глазного дна при синем-зеленом фильтре, врач передвигает устройство по оси 26 (рис. 11), устанавливая лампочку в положение, при котором она четко изображается на глазном дне.

Правильная фиксация глаза пациента осуществляется с помощью фиксиционной иглы 3 (рис. 15), которую перемещают до тех пор, пока тень от лампочки не спроектируется на центральную ямку сетчатки.

Удерживая глаз в указанном положении при помощи легких корректирующих движений фиксиционной иглы, включают лампочку устройства и трижды, с определенными интервалами, производят локальное раздражение светом центральной ямки сетчатки.

Включение лампочки осуществляется выключателем, расположенным на нижней стороне инструментального стола. При этом вилка устройства для лечения амблиопии должна быть включена в розетку с надписью «БОП-10».

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ ПРИБОРА

При укладке все узлы комплекта большого офтальмоскопа, кроме инструментального столика, размещаются в укладочном ящике.

Инструментальный столик упаковывается отдельно, в упаковочный ящик, куда при транспортировке помещается и ящик с прибором.

Перед укладкой прибора в ящик следует: ослабить винт 16 (рис. 11), снять прибор с вертикальной стойки;

отвинтить винты 13 (рис. 7), крепящие вертикальную стойку к координатному столику, и снять стойку со столика; снять с прибора фиксационное приспособление.

Большой офтальмоскоп с осветителем, офтальмоскопическая линза и рефрактометрическим узлом укладывается в специальное гнездо на дне ящика и закрепляется при помощи прижимных планок 8 (рис. 19) и гаек 9.

Координатный столик 2 закрепляется на дне ящика при помощи прижимной планки 3 и гайки.

Лицевой установ 1 монтируется при помощи вертушков 4 на откидной панели 6, которая крепится к ящику на петлях и при помощи вертушка 5.

Биноклярная насадка, окуляры, фиксационное приспособление, приспособления для экранирования желтого пятна на дне глаза и запасные лампочки вкладываются в отдельный ящик 7, который также крепится на дне укладочного ящика. В этот же ящик укладываются гигиенические бумажные и фланелевая салфетки.

Описание и паспорт кладутся в карман, расположенный на передней стенке ящика.

При упаковке инструментального столика следует: снять крышку столика 1 (рис. 20) со штатива 4, отвинтив шурупы 2;

вывернуть стопорный винт 7, вывернуть пробку 8 и снять основание 6. Шурупы 2 и стопорный винт 7 положить в бумажный пакетик и привязать к штативу. В этот же пакетик кладутся винты, крепящие вертикальную стойку большого офтальмоскопа к координатному столику. Пробку 8 ввернуть в штатив.

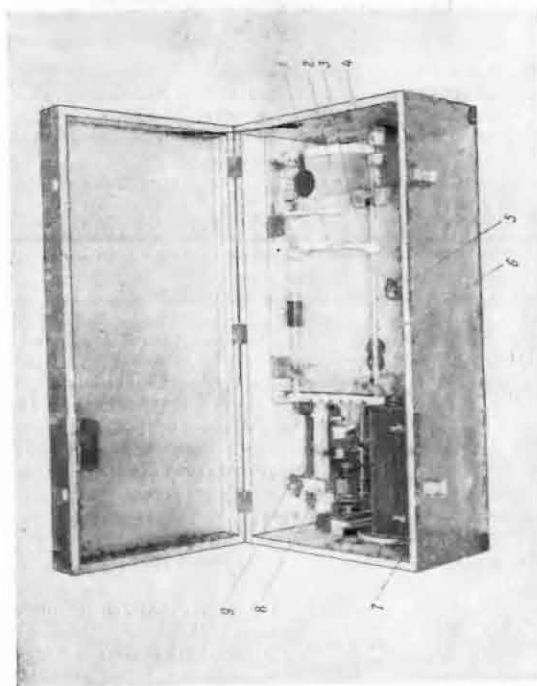


Рис. 19. Ящик укладочный

Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Общие указания

Большой офтальмоскоп представляет собой оптический прибор, требующий бережного и осторожного обращения. Необходимо оберегать прибор от ударов, толчков и механических воздействий.

Необходимо также бережно обращаться с оптическими деталями (не трогать руками наружные оптические поверхности, не крутить без надобности вращающиеся детали).

Протирать оптику можно только чистой салфеткой.

2. Порядок установки

Координатный столик 15 (рис. 7), устанавливается на инструментальный столик таким образом, чтобы рукоятка 14 была обращена к исследователю. К координатному столику тремя винтами 13 крепится основание стойки прибора 12.

На стойке 10 посредством винта 16 (рис. 11) монтируется узел консоли с микроскопом, осветителем, рефрактометрическим узлом 1 (рис. 22), офтальмоскопической линзой, фиксационным приспособлением и фиксатором консоли.

Вращая рукоятку 17 (рис. 11), выдвигают горизонтальную штангу 15 до тех пор, пока штрих на штанге не совпадет со срезом горизонтального кронштейна 18 (поз. 8 на рис. 22).

Для установки микроскопа с осветителем в положение, необходимое для монокулярного исследования глазного дна и при использовании большого офтальмоскопа в качестве глазного рефрактометра, введено фиксирующее устройство.

В зафиксированном положении штрих на горизонтальной штанге 15 (рис. 11) совпадает со срезом кронштейна.

Ослабив винт 14, ставят корпус осветителя 2 в вертикальное положение и опять затягивают винт. Со стороны офтальмоскопической линзы к инструментальному столику крепится лицевая установка.

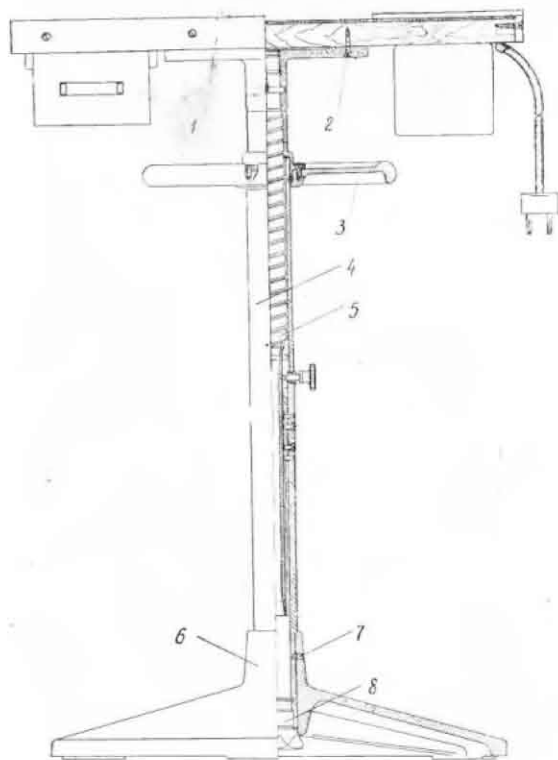


Рис. 20. Столик инструментальный

Фиксационное приспособление монтируется на приборе следующим образом: находящиеся на горизонтальном кронштейне штифты 24 вставляются в вырезы вилки 23, после чего она закрепляется на кронштейне винтом 22.

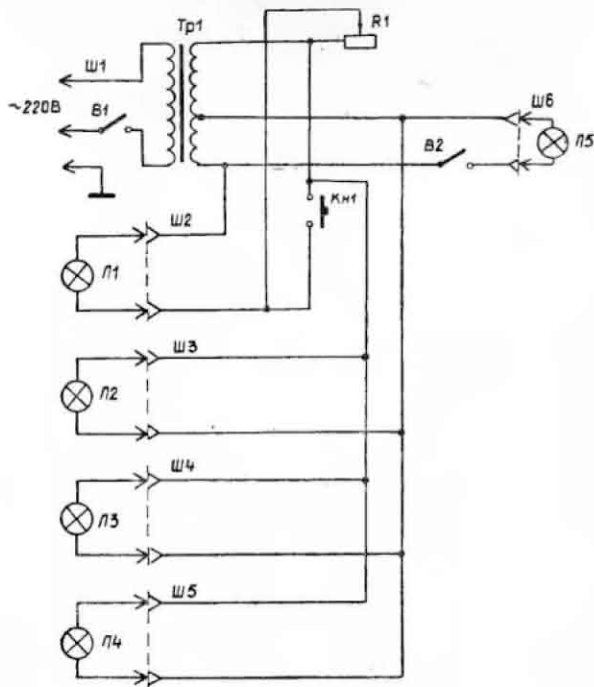


Рис. 21. Схема электрическая принципиальная

Трансформатор (смонтированный на нижней плоскости столика) рассчитан на включение в сеть переменного тока с напряжением 220 В.

3. Подготовка к работе

Предварительная регулировка прибора производится при вертикальном положении корпуса осветителя.

Перед началом регулировки корпус рефрактометрического узла откидывается в сторону.

Четыре штепсельных вилки включить в розетки, расположенные на нижней плоскости инструментального столика, общую вилку включить в сеть, включить общий выключатель 2 (рис. 9).

Вращая рукоятку 7 (рис. 11), опускают осветитель вниз так, чтобы индекс стоял против нулевого деления шкалы 8.

Диск со светофильтрами 1 (рис. 12) поворачивать до тех пор, пока на пути лучей не окажется свободное отверстие.

Дифрагму 5 отводят в сторону, чтобы щель на призме была полностью открыта.

Ослабив винт 1 (рис. 11), вдвигают осветитель до упора и поворачивают таким образом, чтобы спираль лампы была приблизительно параллельна щели на призме. Рукоятку реостата трансформатора установить на малую яркость. Осторожно поднимая или опуская осветитель, добиваются того, чтобы на листе бумаги перед офтальмоскопической линзой получалось резкое изображение спирали. После чего, поворотом рукоятки реостата трансформатора, достигается необходимая яркость изображения.

Если изображение спирали расположено не горизонтально, то осветитель слегка поворачивают, пока не будет достигнуто правильное положение спирали, после чего винт 1 затягивается.

Если изображение спирали расположено горизонтально, но не в центре офтальмоскопической линзы, то, вращая винты 6, центрируют изображение спирали. Для этого кожух, закрывающий винты, поворачивают до упора за противоположный край наза, слегка отвернув перед этим верхний колышачок осветителя. Для удобства проведения этой центровки лучше винты 6 расположить таким образом, чтобы один из них был справа от наблюдателя, а другой перед наблюдателем, тогда подвинки этих винтов будут давать перемещение спирали соответственно по горизонту и по высоте.

После проведения вышеописанной установки изображения спирали относительно офтальмоскопической линзы осветитель осторожно (без вращения вокруг вертикальной оси) перемещают до тех пор, пока на листе бумаги не получится равномерно освещенное поле. В этом положении осветитель закрепляется винтом 1, и бумага убирается. Для точной установки офтальмоскопической линзы нужно ослабить винт 1 (рис. 26), осторожно повернуть оправу линзы вокруг верти-

кальной оси до тех пор, пока два световых блика (отражения светящейся точки от передней и задней поверхностей линзы), наблюдаемые в окуляр, совместятся или будут лежать на одной вертикали. Осветитель при этом должен стоять вертикально, а индекс его шкалы на делении 5.

4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ПРИБОРА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ГЛАЗНОГО ДНА

4.1. Монокулярное исследование глазного дна

Монокулярное исследование глазного дна проводится при горизонтальном положении осветителя.

Ослабив винт 6 (рис. 22), поворачивают осветитель за рукоятку 2 вправо или влево до упора, после чего винт 6 закручивается.

Лицевой установ вращением обоймы 9 устанавливается в положение, удобное для головы пациента. Сзади, со стороны затылка, голова укрепляется ободом 10. Вращая маховик 3, ставят осветитель в такое положение, чтобы расстояние от оптической оси прибора до щели на призме было 5 мм (отсчет производится по шкале на осветителе).

Вращая гайку (рис. 7) и рукоятку 14 координатного столика, передвигают весь прибор по высоте, в продольном и поперечном направлениях до тех пор, пока на зрачке исследуемого глаза не получится четкое изображение вертикальной щели.

В зависимости от величины зрачка исследуемого глаза включают одну из трех диафрагм диска 3 (рис. 12). Чем больше зрачок, тем большей диафрагмой можно пользоваться. Изображение этой диафрагмы (не видимое на зрачке) и изображение щели осветителя должны располагаться на зрачке исследуемого глаза.

Если зрачок большой, то можно установку производить так, как это показано на рис. 23, I (изображение диафрагмы в центре зрачка), если же зрачок маленький, то установку надо делать так, как это показано на рис. 23, II (изображение диафрагмы с краю зрачка).

Наиболее благоприятные условия для исследования будут в том случае, когда изображение диафрагмы располагается в центре зрачка исследуемого глаза (рис. 23, I). Самые сильные окуляры можно применять только в этом случае.

При правильной установке изображения щели на зрачке пациента врач, наблюдая в окуляр микроскопа, увидит изображение глазного дна.

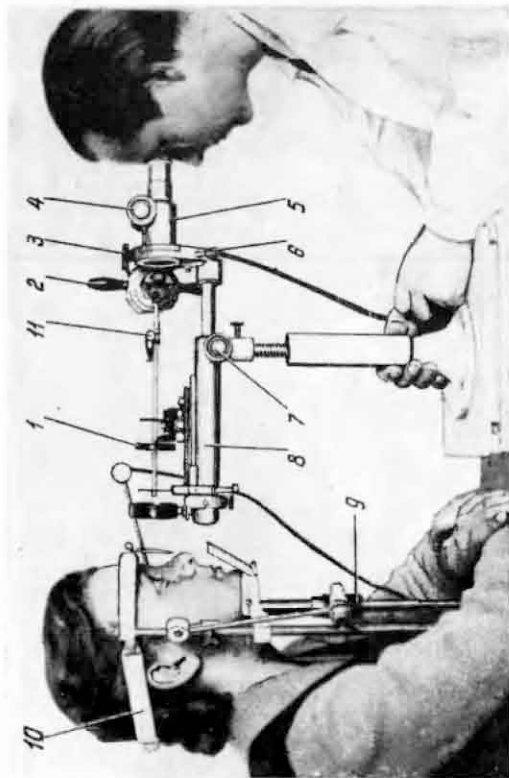


Рис. 22. Монокулярное исследование глазного дна пациента офтальмоскопом БО-58

В приборе обеспечена следующая возможность наблюдения глазного дна:

— через окуляр $10\times$ с двумя шкалами, расположенными под углом 90° . Цена деления шкалы—0,05 мм (на глазном дне);

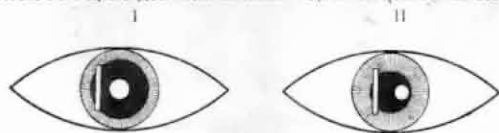


Рис. 23. Взаимное расположение щели осветителя и диафрагмы микроскопа

— через окуляр $10\times$ с тест-объектами в виде 10 черных квадратиков (рис. 24), для калибровки сосудов сетчатки с размерами сторон квадратов (на глазном дне), указанными в таблице:

№ квадрата	Сторона квадрата, мм
1	0,029
2	0,058
3	0,086
4	0,11
5	0,14
6	0,17
7	0,20
8	0,23
9	0,26
10	0,29

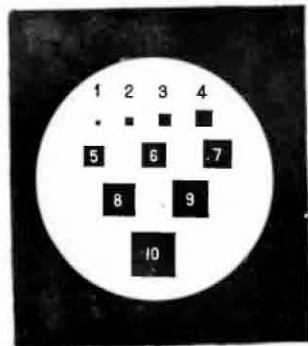


Рис. 24. Поле зрения окуляра $10\times$ с тест-объектами

— через измерительный окуляр микрометричным устройством для измерения ширины элементов сетчатки глаза.

В случае наличия в поле зрения микроскопа темных или цветных пятен следует произвести небольшие подвижки всего прибора или осветителя по высоте.

Резкого изображения глазного дна через микроскоп 5 (рис. 22) добиваются вращением маховиков 4, но ни в коем случае не маховиков 7.

При проведении исследования глазного дна необходимо, чтобы исследуемый глаз находился в спокойном положении и все время исследования оставался неподвижным.

Кроме того, бывает необходимо направить взор пациента в строго определенном направлении для того, чтобы видеть определенное место глазного дна и иметь возможность наблюдать его при повторных исследованиях.

Для фиксации исследуемого глаза служит конец иглы 21 (рис. 11), помещенный в цилиндре 20. Передвигая иглу вдоль цилиндра, а сам цилиндр вращая и перемещая по стержню 19, врач может установить конец иглы в такое положение, чтобы пациент ее хорошо видел.

Переставляя конец иглы и предлагая пациенту смотреть на нее, врач может установить исследуемый глаз в нужное положение.

Неисследуемому глазу пациента предлагают смотреть на одну из фиксационных точек лицевого установа. Изменяя положение фиксационной точки, можно исследовать различные участки глазного дна.

Следует обращать внимание, чтобы при фиксации пациента на красную точку поле зрения микроскопа было равномерно освещено, ибо при неправильном положении исследуемого глаза относительно прибора часть лучей может срезаться, затемняя поле.

4.2. Бинокулярное исследование глазного дна

Бинокулярное исследование проводится при вертикальном положении осветителя.

Поэтому, ослабив винт 14 (рис. 11), поворачивают осветитель в вертикальное положение и снова закрепляют его винтом 14.

Кронштейн 4 (рис. 12) вместе с диском 3 отводится в сторону.

Ослабив винт 13 (рис. 11), нужно вынуть тубус 12 микроскопа и на его место в гнездо вертикального кронштей-

на вставить бинокулярную насадку так, чтобы винт 1 (рис. 13) вошел в прорезь гнезда. Затем винт 13 (рис. 11) затягивается.

Бинокулярная насадка должна быть установлена по глазам наблюдателя. Для этого цилиндр 20 (рис. 11) передвигается по направляющему стержню так, чтобы конец иглы расположился приблизительно на расстоянии 220 мм от бинокулярной насадки.

Диск 6 (рис. 13) поворачивается таким образом, чтобы дополнительные линзы 5 были выключены.

Вращая окулярные раковины 2, ставят их в среднее положение так, чтобы индекс совпадал с прямой на корпусе окуляра.

Вращая рукоятку 17 (рис. 11) и наблюдая правым глазом в правый окуляр, переменяют бинокулярную насадку до тех пор, пока не увидят резкого изображения иглы 21.

Наблюдая левым глазом в левый окуляр, также добиваются резкого изображения, для чего надо вращать левую окулярную раковину.

После того, как игла видна одинаково резко обоими глазами, раздвигают или сдвигают корпуса бинокулярной насадки 3 (рис. 13) так, чтобы изображение иглы не двоялось.

При выполнении вышеуказанных установок изображение иглы, при наблюдении через бинокулярную насадку, получится объемным (стереоскопическим).

После установки бинокулярной насадки по глазам наблюдателя цилиндр 20 (рис. 11) с иглой откидывается в сторону.

Вращая рукоятку 7, поднимают осветитель на высоту 10 мм (эта величина устанавливается по шкале осветителя).

Бинокулярное исследование можно проводить только при искусственно расширенном зрачке глаза пациента, так как в нем должны располагаться, кроме изображения щели, изображения двух диафрагм бинокуляра (рис. 25).



Рис. 25. Расположение в зрачке глаза пациента щели и диафрагм (невидимых) бинокулярной насадки при бинокулярном исследовании

Расстояние между центрами диафрагм равно 16 мм, диаметр диафрагм — 6 мм, увеличение, даваемое офтальмоскопической линзой, равно $3,8^{\times}$.

Следовательно, диаметр зрачка исследуемого глаза должен быть больше, чем

$$\frac{16+6}{3,8} = 5,8 \text{ мм.}$$

Установка прибора производится с помощью гайки 11 (рис. 7) и рукоятки 14 координатного столика таким образом, чтобы прямоугольная щель осветителя резко изображалась на краю зрачка исследуемого глаза, как это показано на рис. 25.

При бинокулярном исследовании совершенно необходимо пользоваться фиксационным приспособлением.

Наводка на резкость изображения глазного дна осуществляется вращением рукоятки 17 (рис. 11).

В случае, когда аметропия пациента превышает минус 13,5 диоптрий, подвижка с помощью рукояток 17 недостаточна и для получения резкого изображения нужно поворотом диска 6 (рис. 13) включить в оптическую схему бинокулярной насадки дополнительные линзы 5.

4.3. Общие замечания по исследованию глазного дна

4.3.1. Исследование глазного дна без предварительного расширения зрачка доступно только врачу, хорошо освоившему работу на приборе.

4.3.2. Если пациент жалуется на слишком яркий свет от осветителя или исследуемый глаз слезится, то рекомендуется включить нейтральные светофильтры поворотом диска 1 (рис. 12).

4.3.3. При желании вести наблюдения в так называемом «бескрасном свете» нужно поворотом того же диска включить сине-зеленый светофильтр.

4.3.4. При переходе от исследования одного глаза к другому все перемещения нужно делать с помощью гайки 11 (рис. 7) и рукоятки 14 координатного столика.

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА В КАЧЕСТВЕ ГЛАЗНОГО РЕФРАКТОМЕТРА

5.1. Предварительная установка

Для превращения большого безрефлексного офтальмоскопа в параллаксный глазной рефрактометр необходимо сделать следующие операции:

Ввести направляющую ось 26 (рис. 11) в хвостовик 6 (рис. 16) корпуса 5 рефрактометрической насадки и повернуть последний в положение, показанное на рис. 26.

При этом пружинная защелка 2 (рис. 16) должна зашелкнуться.

Поставить осветитель в вертикальное положение и закрепить его винтом 14 (рис. 11).

В вертикальный кронштейн 28 вставить тубус 12 микроскопа с десятикратным окуляром.

Вращая диск 3 (рис. 12), поставить перед объективом микроскопа круглую диафрагму среднего размера.

Повернуть щелевую диафрагму 5 вокруг оси 2 и перекрыть щель на призме осветителя таким образом, чтобы получилось маленькое квадратное отверстие.

Проверить совпадение штриха на штанге 15 (рис. 11) со срезом горизонтального кронштейна.

Вращая рукоятку 7, поставить осветитель таким образом, чтобы по шкале 8 получился отсчет 5 мм.

Поставив рефрактометрическую насадку в среднее положение, приложить к ней лист белой бумаги и произвести юстировку нити лампы точно так же, как и в случае, описанном для большого безрефлексного офтальмоскопа, с той разницей, что там лист бумаги прикладывается к офтальмоскопической линзе.

После окончания юстировки нити лампы перевести осветитель в горизонтальное положение поворотом вправо до упора.

Наблюдая в окуляр микроскопа, вращать кремальеру 10 (рис. 16) до тех пор, пока в поле зрения не получится картина, показанная на рис. 27 (нулевые установки по круговой шкале диоптрий).

Если при этом изображение получается недостаточно резким, то вращением рукоятки 5 (рис. 26) добиваются резкости изображения.

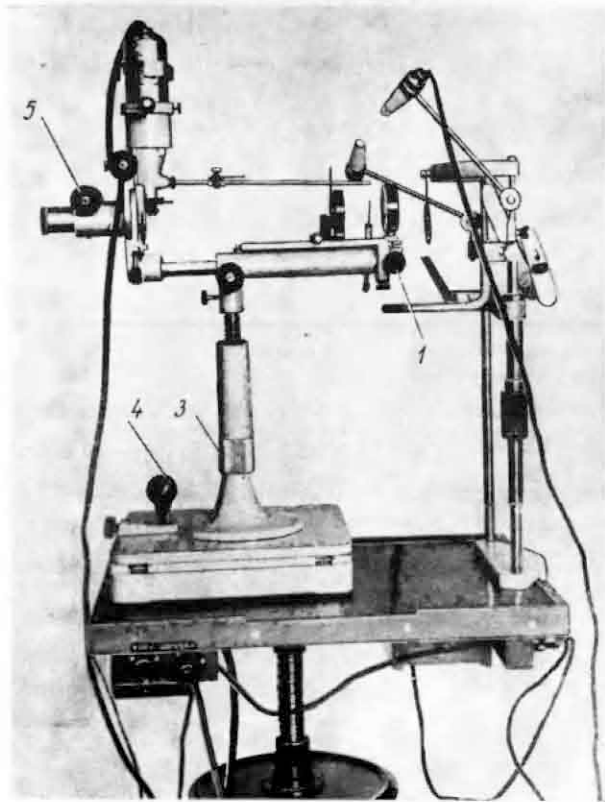


Рис. 26. Установка прибора (преобразование офтальмоскопа в параллаксный глазной рефрактометр)

5.2. Установка прибора относительно исследуемого глаза

Как было указано выше, с помощью глазного рефрактометра определяется рефракция очкового стекла, корригирующего аметропию исследуемого глаза.

Правильное значение рефракции этого стекла будет определено только в том случае, если задняя вершина его будет находиться точно на расстоянии 12 мм от вершины роговицы исследуемого глаза.

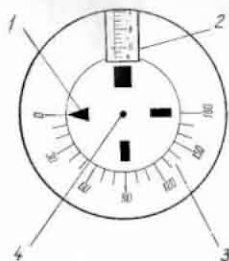


Рис. 27. Вид поля зрения микроскопа при «нулевых» установках прибора

Положение задней вершины очкового стекла определяется положением фокуса офтальмоскопической линзы, с которым (по оптической схеме прибора) эта вершина должна совпадать.

Очевидно, что вышесказанное требует очень точного расположения офтальмоскопической линзы относительно исследуемого глаза.

Эта точная установка осуществляется следующим образом:

установив механизм подбородника с налобником так, чтобы пациент располагался в удобном положении (эта установка не отличается от аналогичной, в разделе 4), предлагают пациенту смотреть на красную фиксационную точку 4 (рис. 27), расположенную в центре испытательной пластинки.

Действуя рукояткой 4 (рис. 26) и гайкой 3, добиваются изображения на зрачке исследуемого глаза маленького светлого квадратика, показанного на рис. 28.



Рис. 28. Изображение светлого квадратика в зрачке исследуемого глаза при правильной установке прибора

Светлый квадратик, вне зависимости от того, исследуется ли правый или левый глаз пациента, должен быть всегда расположен в зрачке глаза слева от врача.

Если офтальмоскопическая линза установлена не точно относительно исследуемого глаза, то на зрачке последнего будут видны изображения трех светлых окошек испытательной пластинки.

В этом случае вращают рукоятку 4 (рис. 26) до тех пор, пока три изображения окошек не сольются в один светлый квадратик.

Следует помнить, что изображения круглой диафрагмы, показанного на рис. 28, в действительности на зрачке нет.

Измерение рефракции производится при исчезновении теней в окошках, расположенных в измерительном меридиане.

5.3. Определение задней вершинной рефракции корригирующего очкового стекла в случае исследования неастигматического глаза

При определении задней вершинной рефракции очкового стекла, корригирующего аметропию исследуемого глаза, прежде всего нужно исключить аккомодацию последнего.

Для этого, во-первых, всегда испытательную пластинку следует первоначально располагать в области высоких положительных диоптрий, а затем двигать ее по направлению к искомому положению.

Во-вторых, совершенно необходимо зафиксировать первое положение испытательной пластинки, при котором отсутствуют тени, и по этому положению снимать отсчет.

Пока испытательная пластинка находится вне области аккомодации исследуемого глаза, изображения окошек пластинки всегда смещены в направлении к осветителю, находящемуся в горизонтальном положении, вправо от врача, а черные полоски-тени соответственно влево от врача.

Так как обычно аметропия исследуемого глаза до начала измерений неизвестна, то испытательную пластинку следует первоначально установить в нулевое положение (рис. 27).

В процессе измерения рефракции могут быть следующие случаи: исследуемый глаз — миопический; исследуемый глаз — эметропический или аккомодирующий гиперметропический; исследуемый глаз — гиперметропический неаккомодирующий; исследуемый глаз обладает высокой степенью аметропии.

Рассмотрим эти случаи.

5.3.1. Случай миопического глаза

Установив микроскоп на резкое изображение теней (рис. 29), передвигают испытательную пластинку в область отрицательных диоптрий.

В первый момент исчезновения теней останавливают движение испытательной пластинки и по шкале диоптрий 2 (рис. 27), видимой в верхней части поля зрения, снимают отсчет, который показывает заднюю вершинную рефракцию очкового стекла, необходимую для коррекции исследуемого глаза, при условии, что его задняя вершина будет расположена на расстоянии 12 мм от вершины роговицы исследуемого глаза.

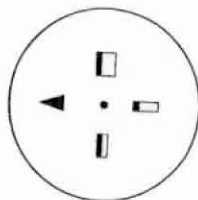


Рис. 29. Исследуемый глаз — миопический
(черные тени расположены с левой стороны окошек)

5.3.2. Случай эметропического или аккомодирующего гиперметропического глаза

При установке испытательной пластинки на 0 диоптрий (рис. 30) изображения окошек совпадают с самими окошками. Чтобы выяснить, имеем ли мы дело с эметропическим или с аккомодирующим гиперметропическим глазом, испытательную пластинку смещают из области аккомодации в плюсовую часть шкалы до тех пор, пока увидят тени на правой стороне окошек. Изображения будут смещены по направлению от осветителя (тени—вправо от врача).

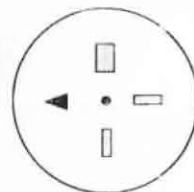


Рис. 30. Исследуемый глаз эметропический
(черные тени отсутствуют)

После того, как окуляр установлен на резкость изображения окошек, испытательную пластинку опять передвигают к нулевому делению шкалы до тех пор, пока тени в окошках не исчезнут.

Отсчет покажет величину рефракции корригирующего очкового стекла.

Для эметропического глаза треугольный индекс 1 (рис. 27) должен располагаться против нуля.

5.3.3. Случай гиперметропического неаккомодирующего глаза

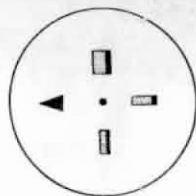


Рис. 31. Исследуемый глаз — гиперметропический, неаккомодирующий (черные тени расположены с правой стороны окошек)

При установке испытательной пластинки по круговой шкале на 0 (рис. 31) изображения окошек смещены в направлении от осветителя (влево от врача), а тени — вправо от врача.

Испытательную пластинку передвигают в плюсовую сторону шкалы до тех пор, пока изображения окошек не будут смещены в сторону осветителя (тени — влево от врача).

Микроскоп фокусируют на резкость по изображениям окошек, и испытательную пластинку двигают по направлению к нулю диоптрий до тех пор, пока тени не исчезнут. В первый момент отсутствия теней снимают отсчет по шкале диоптрий 2 (рис. 27), находящейся в поле зрения окуляра.

5.3.4. Глаз с высокой степенью аметропии

В этом случае изображения окошек так сильно смещены, что их не видно.

Сначала испытательную пластинку передвигают в область отрицательных диоптрий. Если глаз миопический, тени появятся с левой стороны, т. е. изображения смещены по направлению к осветителю, если глаз гиперметропический, то изображения появятся только при перемещении от нуля в сторону положительных диоптрий. Когда станет ясно, какая аметропия имеет место, действуют по правилам, описанным выше.

При высокой степени аметропии изображения окошек значительно менее резкие, и потому точность совмещения уменьшается.

5.4. Определение средств коррекции астигматического глаза

Если исследуемый глаз астигматический, то определению подлежат положение главных меридианов и рефракция очкового стекла в этих меридианах.

5.4.1. Случай, когда главные меридианы расположены горизонтально и вертикально

Первоначальная установка осветителя и испытательной пластинки в этом случае остается такой же, как и при определении рефракции неастигматического глаза.

Произведя нулевую установку (рис. 27), наводят микроскоп на резкость изображения черных теней.

Если черные тени в окошках испытательной пластинки при нулевой установке, а также при перемещении испытательной пластинки вдоль оптической оси лежат точно в направлении осветителя, то исследуемый глаз — неастигматический или астигматический с главными меридианами, расположенными вертикально и горизонтально.

Для проверки следует повернуть осветитель на угол 90° и посмотреть, осталась ли ширина в окошке та же или нет, а также, не приняли ли тени в процессе поворота Г-образной формы.

Если при повороте осветителя на угол 90° ширина теней изменилась, то исследуемый глаз — астигматический.

При подборе корригирующего очкового стекла надо определить задние вершинные рефракции в обоих глазных меридианах и в рецепте на очки поставить угол, определяющий положение меридиана с наибольшей рефракцией.

Повернув осветитель опять в нулевое положение, вращают кремальеру 10 (рис. 16) до момента первого исчезновения теней в окошках испытательной пластинки. По шкале диоптрий 2 (рис. 27) снимают первый отсчет.

Затем, повернув осветитель в вертикальное положение (треугольный индекс должен располагаться против цифры 90 шкалы 3), вращают кремальеру до момента первого исчезновения теней и по шкале 2 снимают второй отсчет.

Отмечают положение меридиана с наибольшей рефракцией, и это положение (пересчитанное по системе Табо) записывают в рецепт.

5.4.2. Случай, когда главные меридианы расположены наклонно

Если при установке осветителя в нулевое положение тени в окошках испытательной пластинки имеют Г-образную форму, показанную на рис. 32, то исследуемый глаз имеет наклонное расположение главных меридианов.

В этом случае нужно прежде всего определить положение главных меридианов.

Вращая ручку 11 (рис. 11), наводят микроскоп на резкое изображение теней.

Затем, ослабив винт 14, медленно поворачивают осветитель и наблюдают за изменением формы теней в окошках испытательной пластинки.

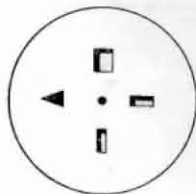


Рис. 32. Положение испытательной пластинки и теней при расположении установочных окошек в одном из главных меридианов астигматического глаза

В положении, когда тени располагаются так, как это показано на рис. 33 (тени перекрывают только одно направление окошка, а поперечные тени исчезли), испытательная пластинка расположена так, что ее установочные окошки находятся в плоскости одного из главных меридианов астигматического глаза.

Закрепив винтом 14 (рис. 11) осветитель в этом положении, приступают к определению задней вершинной рефракции в данном главном меридиане.

Определение задней вершинной рефракции ведется точно так же, как в вышесписанном случае исследования неастигматического глаза.

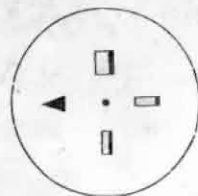


Рис. 33. Положение теней в «нулевом» положении осветителя при исследовании астигматического глаза, с наклонно расположенными главными меридианами

Расположение главного меридиана определяется по круговой шкале 3 (рис. 27) с помощью треугольного индекса 1 на испытательной пластинке.

Записав значение задней вершинной рефракции и угол расположения главного меридиана, ослабляют винт 14 (рис. 11) и поворачивают осветитель на 90° по отношению к первому положению.

В этом случае расположение теней должно быть перпендикулярно расположению теней при первом измерении.

Винтом 14 (рис. 11) осветитель закрепляется.

Определив заднюю вершинную рефракцию во втором главном меридиане, записывают ее значение, а также угол расположения этого меридиана.

В рецепте на очки записывается угол расположения меридиана с наибольшей рефракцией и значения задних вершинных рефракций в обоих главных меридианах.

6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

6.1. При выходе из строя рабочей лампы РН6-25 и лампы ММЗ-3 устройства для лечения амблиопии необходимо вывернуть перегоревшие лампы и на их место поставить новые из ЗИП.

6.2. При выходе из строя лампы МН 6,3-0,22 необходимо открутить кожух вместе с закрепленным в нем колпачком 14 (рис. 8) и на место перегоревшей лампы поставить новую из ЗИП.

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Прибор должен храниться в отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от $+40$ до $+1^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80% при 25°C .

Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию.

Транспортирование приборов в обычной упаковке может производиться любыми видами закрытого и крытого транспорта, кроме воздушного и морского при температуре от минус 40 до $+45^{\circ}\text{C}$.

В случае транспортирования самолетом или морским транспортом приборы укладываются дополнительно в специальные герметичные полиэтиленовые мешки, в которые помещается силикагель — индикатор ГОСТ 8984-59.