

6/2.84  
1584

Изъ физиологической лабораторіи Императорскаго Харьковского Университета.

КЪ УЧЕНИЮ  
О  
ПЕРЫВИСТОМЪ СВѢТОВОМЪ РАЗДРАЖЕНІИ  
ЗДОРОВОЙ и БОЛЬНОЙ  
СЪТЧАТКИ.

ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

**Е. П. Браунштейна**

Приватъ-доцента Императорскаго Харьковского Университета.

mp



ХАРЬКОВЪ.  
Паровая Типографія и Литографія Зильбербергъ.

Равная улица, домъ № 30-а.

1899.



---

Дозволено цензурою. Харьковъ. 9-го Января 1899 года.

---

## ВВЕДЕНИЕ.

Всякое зрительное впечатлѣніе не исчезаетъ одновременно съ вызвавшей его причиною и сохраняется въ глазахъ еще нѣкоторое время, постепенно угасая. Если смотрѣть, напримѣръ, на освѣщенный предметъ и затѣмъ закрыть глаза, то мы еще видимъ нѣкоторое время его послѣдовательный свѣтовой образъ или свѣтовой слѣдъ. Свѣтовые слѣды бываютъ положительныя и отрицательныя. Положительный свѣтовой слѣдъ есть продолженіе вызваннаго первичнымъ раздраженіемъ возбужденія сѣтчатки, отрицательный же, какъ полагаютъ, составляетъ результатъ измѣненной ея возбудимости вслѣдствіе утомленія, вызваннаго первичнымъ раздраженіемъ. На счетъ продолжительности свѣтового слѣда, мѣста его происхожденія и отношеній къ первичному свѣтовому раздраженію въ наукѣ нѣтъ еще прочно установленныхъ законовъ. Свѣтовой слѣдъ не есть простой актъ, обусловливаемый продолженіемъ свѣтового впечатлѣнія, а представляетъ явленіе довольно сложное. По Брюкке, здѣсь къ угасающему первичному возбужденію сѣтчатки присоединяется цѣлый рядъ субъективныхъ слѣдующихъ другъ за другомъ положительныхъ и отрицательныхъ свѣтовыхъ слѣдовъ. Всѣ изслѣдователи согласны въ томъ, что за первичнымъ впечатлѣніемъ очень скоро, приблизительно чрезъ  $\frac{1}{3}$  секунды, слѣдуетъ болѣе или менѣе продолжительное вторичное впечатлѣніе. Явленіе это извѣстно подъ именемъ вторичнаго положительнаго слѣда Purkinje; англійскіе ученые называютъ его

resurgent vision. Въ последнее время это явление сдѣлалось предметомъ новыхъ тщательныхъ исследований, которые привели къ противорѣчивымъ результатамъ. По наблюдениямъ однихъ, вторичное свѣтовое впечатлѣние отдѣлено отъ первичнаго яснѣе темнымъ промежуткомъ, другіе же этого промежутка не замѣчали. По мнѣнію большинства исследователей, вторичное впечатлѣние окрашено въ цвѣтъ, дополнительный къ первичному, по мнѣнію же другихъ, въ одноименный. По новѣйшимъ исследованиямъ J. von Kries'a <sup>1)</sup>, первичное впечатлѣние обуславливается возбужденіемъ колбочекъ, а позднѣйшее вторичное—возбужденіемъ палочекъ. Они намѣли, что положительный свѣтовой слѣдъ отсутствуетъ въ очень маленькой фиксационной области сѣтчатки, соответствующей fovea centralis, что послѣ продолжительной адаптациі исчезаетъ промежутокъ, предшествующій вторичному впечатлѣнію, и что цвѣтъ вторичнаго впечатлѣнія дополнительный. По Hess'у же <sup>2)</sup> свѣтовые слѣды одинаковы во всѣхъ частяхъ сѣтчатки, независимы отъ состоянія адаптациі, и цвѣтъ вторичнаго впечатлѣнія не дополнительный, а одноименный. Если въ вопросѣ о простомъ свѣтовомъ слѣдѣ неподвижной или двигающейся свѣтящейся точки существуютъ такіе рѣзко противорѣчивые взгляды, то еще болѣе запутаннымъ является ученіе о прерывистомъ свѣтовомъ раздраженіи, гдѣ къ первичному впечатлѣнію и его вторичному свѣтовому слѣду, не усиленнымъ еще погаснуть, присоединяется дѣльный рядъ слѣдующихъ другъ за другомъ новыхъ впечатлѣній. Уже издавна известно, что если интервалы отдѣльныхъ, свѣтовыхъ раздраженій, быстро слѣдующихъ другъ за другомъ, до того малы, что свѣтовой слѣдъ не успѣваетъ исчезнуть, какъ на то же мѣсто сѣтчатки начинаетъ дѣйствовать послѣдующее свѣтовое раздраженіе, то въ глазѣ получается непрерывное свѣтовое впечатлѣніе. При этомъ можетъ служить тлѣющий уголь, который при быстромъ движеніи по кругу, производитъ впечатлѣніе непрерывнаго огненного круга.

<sup>1)</sup> Ueber die Wirkung kurz dauerender Lichtreize auf das Sehorgan. Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen. 1897. Hamburg und Leipzig. Sonderabdruck aus: Zeitschrift zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.

<sup>2)</sup> Experimentelle Untersuchungen über die Nachbilder bewegter, leuchtender Punkte. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XLIV. Abth. 3. 1897.

По этой причинѣ при вращеніи кружковъ, составленныхъ изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ, получается равномерно сѣрая поверхность. На этомъ свойствѣ нашего глаза синтетически влечь въ дѣльный зрительный образъ отдѣльные зрительные впечатлѣнія, длящихся достаточно малое время, основано устройствомъ ряда оптическихъ приборовъ, какъ страбоскопъ, таумотропъ, фенакτισкопъ и новѣйшій синематографъ. Этому же особенностью нашего глаза воспользовался молодой галиційскій народный учитель, Шепанинъ, при устройствѣ своего телескопа, аппарата, дающаго возможность передавать на расстоянии, по проволокамъ помощью аэлектричества, образы предметовъ.

Ученіе о прерывистомъ свѣтовомъ раздраженіи уже давно интересовало физиологовъ. Нѣкоторые законы его разработаны уже много десятковъ лѣтъ тому назадъ (законы Talbot-Plateau). Тѣмъ не менѣе многія стороны этого ученія еще не выяснены, причемъ мы здѣсь наталкиваемся на явленія, которые кажутся даже парадоксальными. Напримеръ, существуетъ наблюдение, что при вращеніи кружковъ съ бѣлыми и черными секторами требуется для полученія равномерно сѣраго фона меньшая скорость вращенія при слабомъ освѣщеніи, чѣмъ при хорошемъ, между тѣмъ какъ можно было ожидать, что съ уменьшеніемъ силы свѣтового раздраженія должна уменьшаться сила и продолжительность свѣтового слѣда и наоборотъ. Объяснить это явленіе стало возможнымъ только послѣ новѣйшихъ опытовъ Marbe <sup>1)</sup> и нашихъ исследований (см. ниже); до сихъ поръ недостаточное было обращено вниманіе на то, что съ ослабленіемъ освѣщенія при употребленіи кружковъ съ бѣлыми и черными секторами уменьшается разница между обоими слѣдующими другъ за другомъ раздраженіями, а уменьшеніе разницы между раздраженіями, какъ экспериментально было доказано, способствуетъ сліянію ощущеній.

Такимъ образомъ ученіе о прерывистомъ свѣтовомъ раздраженіи сѣтчатки еще не совсемъ разработано. Что же касается вопроса о прерывистомъ свѣтовомъ раздраженіи **больной** сѣтчатки, то оно почти еще никѣмъ не затронуто въ наукѣ. Есть въ литературѣ указаніе, что Fiehn <sup>2)</sup> дѣлалъ наблюденія надъ пре-

<sup>1)</sup> Theorie des Talbot'schen Gesetzes, Wundt's Philosophische Studien. Bd. 12. S. 279.

<sup>2)</sup> Ueber den Entstehungsort des Lichtstaubes, der Starrblindheit und der Nachbilder. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXI. Abt. II, S. 1.

рывистыми световыми раздражениями на собственных глазах, страдая табачною амблиопією. Далѣе можемъ указать на случайное наблюдение в. Kries'a <sup>1)</sup>, который у одного гемералона констатировалъ отсутствие вторичнаго световою слѣда Purkinje. Уже а priori можно предполагать, что больная сѣтчатка должна иначе реагировать на прерывистая раздраженія, такъ какъ точная изслѣдованія Treitel'a <sup>2)</sup> и другихъ ученыхъ констатировали измѣненіе светоощущенія большой сѣтчатки, какъ въ отношеніи опредѣленія порога раздраженія (Reizschwelle), такъ и различительной способности (Unterschiedsempfindlichkeit). Наше предположеніе, кромѣ того, подтвердилось слѣдующими теоретическими соображеніями: переходъ прерывистаго световою раздраженія въ одно непрерывное впечатлѣніе представляетъ явленіе, въ известномъ смыслѣ аналогичное съ непрерывнымъ тетанусомъ мышцы, получающимся при прерывистомъ ея раздраженіи. Эта аналогія идетъ еще дальше<sup>3)</sup>. Подобно тому, какъ мышца при известныхъ условіяхъ сильнѣе утомляется быстро слѣдующими другъ за другомъ одиночными сильными сокращеніями, чѣмъ тетанусомъ, точно также сѣтчатка, по изслѣдованіямъ Брюкке, сильнѣе утомляется прерывистымъ светомъ, при его мельканіи, чѣмъ при сліяніи въ непрерывное впечатлѣніе (мерцающій свѣтъ, какъ известно, очень неприятенъ для глаза). Далѣе, сравнительно-физиологическими изслѣдованіями дознано, что чѣмъ совершеннѣе структура мышцы, тѣмъ большее количество отдѣльныхъ раздраженій можетъ быть воспринимаемо безъ сліянія ихъ въ одно непрерывное; чѣмъ выше дифференцирована мышца, тѣмъ больше можно получить одиночныхъ сокращеній безъ сліянія ихъ въ одно тетаническое сокращеніе (Я. Я. Трутовскій <sup>4)</sup> въ лабораторіи В. Я. Данилевскаго). Этотъ физиологическій законъ, по мнѣнію В. Я. Данилевскаго, справедливъ не только по отношенію къ мускулу, но и по отношенію къ нервной системѣ, въ частности — къ физиологической функціи корки мозга. Нѣкоторыя наблюденія, напр., надъ гипнозомъ могутъ служить подтвержденіемъ сказанному. Легкость сліянія впе-

чатлѣній есть результатъ недостаточнаго развитія аналитической функціи мозга. Таковыя сравнительно физиологическія наблюденія даютъ намъ въ которое право дѣлать априоритическое предположеніе, что больная сѣтчатка, которая вслѣдствіе патологическихъ разстройствъ, несомнѣнно претерпѣваетъ какъ измѣненія въ анатомической структурѣ, такъ и нарушеніе физиологическаго равновѣсія, терпѣтъ до известной степени совершенство своей организаціи и потому должна по своимъ функциональнымъ свойствамъ представлять аналогію съ нервомъ или сѣтчаткою животнаго, которое находится на болѣе низкой ступени биологической лѣтницы. Если бы такое предположеніе, основанное на чисто теоретическихъ соображеніяхъ, оправдалось, и больная сѣтчатка или ея центры въ дѣйствительности для получения непрерывнаго впечатлѣнія изъ прерывистыхъ световыхъ раздраженій пуждались для того же промежутка времени въ иномъ количествѣ раздраженій, чѣмъ здоровая, то въ этомъ мы имѣли бы съ одной стороны еще до сихъ поръ неизвѣстный признакъ заболѣванія сѣтчатки и съ другой стороны — новый диагностическій методъ функциональнаго изслѣдованія глаза: аналитическая функція сѣтчатки служила бы весьма тонкимъ и чувствительнымъ реактивомъ, и легкость сліянія впечатлѣній диагностировала бы заболѣваніе сѣтчатки, ея центровъ или зрительнаго нерва уже тогда, когда его еще невозможно констатировать ни офтальмоскопомъ, ни обычнымъ функциональнымъ изслѣдованіемъ.

<sup>1)</sup> Ibidem.

<sup>2)</sup> Weitere Beiträge zur Lehre von den Funktionsstörungen des Gesichtsinnes. Graefes Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXXVII. Abt. II. S. 178—180.

<sup>3)</sup> Lehrbuch der Physiologie von Prof. J. Bernstein. 1894. S. 624.

<sup>4)</sup> Къ ученію о физиологическомъ дѣйствіи частыхъ электрическихъ ударовъ на сердце, нервы и мышцы. Харьковъ. 1897.



черных секторовъ кружка В; на кружкѣ В черные секторы, меньшей ширины, расположены противъ бѣлыхъ кружка А. При вращеніи кружковъ А и В, требуется для получения равномернаго сѣраго фона одинаковая скорость вращенія для обоихъ кружковъ. Этотъ опытъ подтверждаетъ законъ паденія ощущенія. При одинаковой скорости вращенія бѣлые секторы кружка А, какъ бѣлые узкіе, производятъ бѣлое слабое ощущеніе, чѣмъ бѣлые широкіе бѣлые секторы кружка В. Потому фонъ кружка А гораздо темнѣе В. Далѣе изъ одинаковой скорости вращенія обоихъ кружковъ слѣдуетъ, что черные секторы кружка А, какъ бѣлые широкіе, требуютъ для прохожденія больше времени, чѣмъ узкіе черные секторы В. Стало быть, время, въ тѣнени котораго впечатлѣніе остается безъ измѣненія для А, бѣлее продолжительно, чѣмъ для В или иными словами бѣлее слабое ощущеніе падаетъ медленнѣе, чѣмъ бѣлее сильное.

Emsmann <sup>1)</sup>, повторяя опыты Plateau, пришелъ къ нимъ нѣсколько результатамъ. Онъ изъ скалъ цвѣтовъ, найденной Plateau, ставитъ на первое мѣсто желтый вмѣсто бѣлаго цвѣта.

Talbot <sup>2)</sup> сдѣлалъ наблюденіе, которое онъ формулируетъ слѣдующимъ образомъ: „если какой нибудь свѣтящійся предметъ дѣйствуетъ правильно и периодически на нашъ глазъ, и послѣдовательные моменты его появленія такъ близки другъ къ другу, что глазъ бѣлее уже ихъ не различаетъ, но получаетъ непрерывное впечатлѣніе, то кажущаяся яркость этого предмета ослабляется въ такомъ отношеніи, какъ продолжительность появленія и исчезанія относится къ продолжительности одного появленія“. Это наблюденіе, извѣстное въ физиологій подъ именемъ закона Plateau—Talbot, было экспериментально доказано и лучше всего разработано впоследствии Helmholtz'емъ.

Подтверждая факты, установленные Plateau и Talbot, Helmholtz <sup>3)</sup> гораздо точнѣе и лучше формулируетъ законъ сліянія пре-

рывистыхъ возбужденій въ одно сплошное впечатлѣніе: „если на сѣчатую оболочку дѣйствуютъ періодически и ритмично свѣтъ и если продолжительность періода достаточно коротка, то возникаетъ непрерывное ощущеніе,—совершенно такое же, какъ если бы свѣтъ, падающій въ каждый періодъ, равномерно распредѣлялся на всю продолжительность періода“. Для доказательства справедливости этого закона Helmholtz устроилъ кружокъ, на которомъ были навесены 3 концентрическихъ круга; во внутреннемъ кругѣ одна половина бѣлая, другая черная; въ среднемъ 2 четверти, т. е. опять половина бѣлая; въ наружномъ кругѣ—4 восьмыхъ, а остальное черное. При вращеніи такого кружка получается во всѣхъ трехъ отдѣлахъ равномерно—сѣрый фонъ, только бѣлее и черные секторы наружнаго круга сливаются въ равномерно-сѣрый цвѣтъ при 6 оборотахъ кружка, средняго—при 12, а внутренняго—при 24 оборотахъ. При этомъ оказывается, что для получения сплошного фона скорость вращенія кружка должна быть тѣмъ большаю, чѣмъ сильнѣе освѣщеніе. Въ этомъ легко убѣдиться слѣдующимъ образомъ: если къ кружку, вращающемуся на разстояніи нѣсколькихъ футовъ отъ лампы съ такою скоростью, что получается непрерывное впечатлѣніе, приблизитъ лампу, то поверхность кружка опять начинаетъ мелькать. По изслѣдованіямъ Гельмгольца, для прекращенія мельканія при вращеніи кружка изъ одного бѣлаго и одного чернаго сектора требуется, чтобы 1 оборотъ кружка длился около  $\frac{1}{24}$  секунды при сильномъ ламповомъ свѣтѣ и  $\frac{1}{10}$  секунды при слабомъ (лунномъ) освѣщеніи. Такимъ образомъ для получения непрерывнаго впечатлѣнія, кружокъ долженъ дѣлать около 24 оборотовъ въ секунду. Для получения непрерывнаго впечатлѣнія требуется, по наблюденіямъ Гельмгольца, полная неподвижность глаза наблюдателя, въ противномъ случаѣ точнѣе же является мельканіе.

Adolf Fick <sup>4)</sup> пользовался тѣмъ же методомъ, что и Plateau, только съ несоблюденіемъ видоизмѣненіями. Онъ опредѣлялъ яркость различной сѣрой бумаги по отношенію къ бѣлой бумагѣ, помещая ту и другую на различномъ разстояніи отъ источника свѣта и передвигая одну до тѣхъ поръ, пока она не покажется одинаковой по яркости съ другою. Затѣмъ изъ бѣлой бумаги, яркость кото-

<sup>1)</sup> Ueber den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 739.

<sup>1)</sup> Poggendorf's Annalen, XIX. 1833. S. 611.

<sup>2)</sup> Philos. Magaz. Nov. 1834. Цитир. по работѣ Marbe, см. ниже стр. 36: „Wenn ein leuchtender Gegenstand regelmässig intermittierend auf das Auge wirkt und die successiven Momente seines Erscheinens so nahe an einander liegen, dass das Auge sie nicht mehr unterscheiden kann, sondern eine unterbrochene Empfindung erhält, so ist die scheinbare Helligkeit dieses Gegenstandes geschwächt in dem Verhältniss der Erscheinungs- und Verschwindungsdauer zur blossen Erscheinungsauer“.

<sup>3)</sup> Handbuch der Physiologischen Optik. II Aufl. S. 483.

рой взята, как единица для сравнения, вырѣзываются секторы различной ширины. Одинъ какой нибудь изъ этихъ секторовъ приводится въ движеніе впередъ совершенно вычерпнаго внутри ящика и опредѣляютъ, при какой ширинѣ бѣлаго сектора яркость получаемаго бѣлаго круга равняется яркости сѣрой бумаги, которая уже была вычислена фотометрически. Сравнительныя числа, полученныя для яркости по фотометрическому способу и по опытамъ съ вращающимися секторами, Adolf Fick нашелъ небольшую разницу и на этомъ основаніи считаетъ, что законъ Talbot-Plateau-Helmholtz не можетъ считаться вполнѣ точнымъ. По его вычисленіямъ, прерывистый свѣтъ дѣйствуетъ нѣсколько сильнѣе, чѣмъ этотъ законъ требуетъ. Только въ нижней части скалы для яркости замѣчается обратное явленіе. Далѣе Fick пытался графически представить нарастаніе (Anklingen) и исчезаніе (Abklingen) свѣтового ощущенія и построилъ, отчасти на основаніи найденныхъ имъ чиселъ, отчасти на основаніи теоріи вѣроятности, кривую. Онъ находитъ аналогію между раздраженіемъ сѣтчатки и электрическимъ раздраженіемъ двигательнаго нерва, въ особенности по отношенію къ латентному періоду раздраженія. Но Fick самъ считаетъ свои заключенія гипотетическими.

H. Aubert <sup>1)</sup> находитъ въ опытахъ Fick'a только подтвержденіе закона Talbot-Plateau, такъ какъ найденная имъ небольшая разница всецѣло можетъ быть прислана невозможности точно опредѣлить разницу въ яркости при тѣхъ условіяхъ, при которыхъ производились опыты. Aubert при своихъ изслѣдованіяхъ надъ вращающимися кружками получилъ данныя, сходныя съ данными Plateau, Emsman'a и Helmholtz'a. Онъ нашелъ, что при раздѣнномъ дневномъ свѣтѣ для его глаза впечатлѣніе бѣлаго должно повторяться до 50 разъ въ секунду для того, чтобы кружокъ казался гомогенно-сѣрымъ. Согласно съ Plateau, Aubert нашелъ также, что для желтаго и краснаго цвѣта требуется большая скорость вращенія, чѣмъ для синяго.

Brücke <sup>2)</sup> нашелъ, что если кружокъ съ бѣлыми и черными секторами вращается съ такою скоростью, что на глазъ дѣйствуетъ въ 1 секунду 17,6 раздраженій, то общая яркость сек-

торовъ кажется большею, чѣмъ при болѣе быстромъ или болѣе медленномъ движеніи. Brücke видитъ причину этой большей яркости въ томъ, что отдѣльные положительные свѣтовые слѣды, вызванные бѣлыми секторами, суммируются съ первичными ихъ впечатлѣніями въ общее ощущеніе. Положительный свѣтовой слѣдъ достигаетъ своего maximum'a въ то время, когда происходитъ чернѣй секторъ. Если движеніе болѣе медленное, то положительный слѣдъ продолжается не столь долго, сколько дается прохожденіе сектора, и кружокъ кажется неравнобѣрнымъ; если кружокъ движется быстрѣе, то положительный слѣдъ не имѣетъ времени достигнуть maximum'a, а первичное впечатлѣніе также недостаточно продолжительно, чтобы вызвать полное ощущеніе. Поэтому кружокъ при болѣе быстромъ движеніи кажется менѣе яркимъ.

S. Exner <sup>1)</sup> въ лабораторіи Helmholtz'a изслѣдовалъ время, которое необходимо нормальному, не утомленному глазу для воспріятія зрительнаго впечатлѣнія и нашелъ, что время это зависитъ отъ слѣдующихъ условій:

1. Отъ интенсивности освѣщенія воспринимаемаго объекта. Ходъ возбужденія въ сѣтчатой оболочкѣ, по Exner'у, можно выразить кривою, имѣющею восходящую и нисходящую вѣтви. Если интенсивность раздраженія растетъ въ геометрической прогрессіи, то время, въ теченіи котораго ощущеніе достигаетъ своего maximum'a, уменьшается въ арифметической прогрессіи. (Съ увеличеніемъ интенсивности раздраженій съ 1 до 16, время, необходимое для воспріятія, уменьшалось въ опытахъ Exner'a съ 0,18 до 0,07 сек.).

2. Отъ величины объекта. Время, нужное для воспріятія изображенія какого-нибудь предмета на сѣтчатой оболочкѣ, уменьшается въ арифметической прогрессіи, когда величина объекта гесп. его изображенія увеличивается въ геометрической прогрессіи. (При увеличеніи величины объекта съ 1 до 16, время уменьшалось съ 0,036 до 0,025 сек.).

3. Отъ присутствія или отсутствія послѣдовательнаго образа. Положительный послѣдовательный образъ сокращаетъ время, необходимое для воспріятія. Наоборотъ, при уменьшеніи продолжительности послѣдовательнаго образа для полученія той же силы

<sup>1)</sup> Physiologie der Netzhaut. 1865. Breslau, p. 351.

<sup>2)</sup> Ueber den Nutzeffect intermittirender Netzhautreizung. Bericht der Wiener Academie. 1864. Bd. 49, p. 1.

<sup>1)</sup> Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nѣthige Zeit. Sitzungsberichte der Wiener Academie der Wissenschaft. 1868. LVIII. Bd. II. Abt. S. 601.

ощущения, необходимо усилить интенсивность освещения предмета. По исследованиям Экнег<sup>1)</sup>, сила освещения должна быть увеличена в двадцать раз для того, чтобы без влияния последовательного образа получить тот самый эффект, какой достигается при совместном влиянии последовательного образа.

4. Отъ мѣста сѣтчатой оболочки, на которое падаетъ изображение предмета. Оказывается, что самое чувствительное мѣсто сѣтчатой оболочки находится не въ фиксационной точкѣ, а на разстояніи 1,33 мм. отъ нея. Если требуется, чтобы изображеніе на сѣтчатой оболочкѣ не только было воспринято, но и распознано, то оно должно находиться на разстояніи 0,29 мм. отъ фиксационной точки. Между прочимъ, и по отношенію къ продолжительности последовательного образа центръ сѣтчатки оказывается болѣе вліятельнѣе, чѣмъ остальные ея части.

Во 2-й своей работѣ S. Ekner<sup>1)</sup>, трактуетъ о непродолжительныхъ и прерывистыхъ свѣтовыхъ раздраженіяхъ, дѣлаетъ слѣдующія общія замѣчанія: Если смотрѣть на вращающійся кружокъ, составленный изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ одинаковой ширины, то на опредѣленное мѣсто сѣтчатой оболочки наблюдателя въ равные промежутки времени будетъ попадать то изображение бѣлаго сектора извѣстной яркости, то изображение совершенно чернаго сектора. Если скорость вращенія такая, какая требуется для того, чтобы вызванное въ сѣтчаткѣ ощущеніе бѣлаго достигло своего maximum'a, то ощущеніе не прекращается одновременно съ устраненіемъ раздражителя, а продолжается въ промежутки чернаго, быстро уменьшаясь въ своей силѣ. и, вѣроятно, къ моменту вторичнаго появленія бѣлаго еще не совсѣмъ исчезло. Есть много данныхъ въ пользу того, что паденіе раздраженія (положительный свѣтовой слѣдъ) длится дольше, чѣмъ наростаніе его. Если увеличить скорость вращенія кружка, то раздраженіе во время интервала бѣлаго не достигаетъ своего maximum'a; точно также въ интервалахъ чернаго оно не падаетъ до нуля. Однако, низкій и высшій стадій раздраженія еще возможно отличать. Кружокъ кажется мелькающимъ, то болѣе свѣтлымъ, то болѣе темнымъ, но уже не прежней яркости. Если скорость вращенія увеличивается еще болѣе и до такой степени,

что кружокъ начинаетъ казаться равномерно сѣрымъ, то раздраженіе падаетъ въ промежутки чернаго на такую малую величину, что мы не въ состояніи опредѣлять разницу въ яркости между теперешними высшими и низшими стадіями. Различіе ихъ исчезаетъ не въ силу только того, что оба неодинаковыхъ раздраженія быстро слѣдуютъ другъ за другомъ, а главнымъ образомъ вслѣдствіе ставшей чрезвычайно малою разницы въ ихъ яркости. Въ этомъ легко убѣдиться: стоитъ только, не измѣняя скорости, съ которою слѣдуютъ раздраженія, увеличить эту разницу, повысивъ интенсивность первичнаго раздраженія, въ данномъ случаѣ усиливъ освѣщеніе кружка, какъ становится замѣтной разниця между обоими крайними стадіями раздраженія, и кружокъ начинаетъ мелькать. Ходъ возбужденія въ сѣтчатой оболочкѣ, заключаетъ Экнег, можно выразить графически въ видѣ пилообразной кривой, въ которой горизонтальныя координаты соответствуютъ времени, а вертикальныя интенсивности. Остріе каждаго зубца соответствуетъ моменту, когда болѣе перестаетъ дѣйствовать, самое глубокое мѣсто между 2 зубцами—моменту, когда оно начинаетъ дѣйствовать. Свѣтовое впечатлѣніе прерывистаго раздраженія зависитъ отъ длины и высоты зубцовъ. Нисходящая вѣтвь зубца не соответствуетъ, какъ слѣдуетъ изъ указаннаго, продолжительности положительнаго свѣтоваго образа, а составляетъ только часть его, такъ какъ положительный свѣтовой образъ при данномъ методѣ раздраженія никогда не падаетъ до нуля. Поэтому найденныя по этому методу числа для положительнаго свѣтоваго образа слишкомъ малы. Дальнѣйшія соображенія, которыя легли въ основаніе кривой, построенной Экнегомъ, слѣдующія: если кружокъ изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ одинаковой ширины вращается съ увеличивающеюся все скоростью, то яркость бѣлаго, пока разниця еще вообще опредѣлима, постепенно все падаетъ, черные же секторы становятся все бѣлѣе, пока не войдутъ равномерно сѣрымъ фонъ, обладающій половиною той яркости, которая соответствуетъ бѣлымъ секторамъ кружка при его неподвижномъ положеніи. Изъ этого Экнегъ заключаетъ, что при одинаковой ширинѣ секторовъ кривая во время черныхъ интерваловъ падаетъ настолько, насколько она поднимается во время бѣлыхъ промежутковъ. Въ основѣ построенія кривой легла мысль, что эффектъ раздраженія, которое изображаетъ косо поднимающаяся восходящая вѣтвь кривой, есть результатъ сложнаго сов-

<sup>1)</sup> Bemerkungen über intermittirende Netzhautreizung. Pfäuger's Archiv für die gesammte Physiologie. 3-er Jahrgang 1876. S. 214.

мѣстнаго вліянія двухъ или болѣе процессовъ возбужденія въ сѣтчатой оболочкѣ. Процессы эти обуславливаются тѣмъ, что для устранения измѣненій, вызванныхъ въ сѣтчатой оболочкѣ дѣйствіемъ свѣта, т. е. для восстановленія нарушеннаго въ ней равновѣсія, необходимы особенныя, несомнѣнно существующія, восстанавливающія силы (restituirende Kräfte). Эти силы дѣйствуютъ не только по прекращеніи вліянія раздраженія, а въ каждый моментъ свѣтового раздраженія онѣ устраниваютъ извѣстную часть измѣненій, вызванныхъ дѣйствіемъ свѣта. Кривая Экнегъ изображаетъ ходъ дѣйствія этихъ восстанавливающихъ силъ. Восходящую часть кривой Экнегъ рассматриваетъ, какъ выраженіе двухъ состояній возбужденія. Одно изъ нихъ растетъ пропорціонально времени и является величиною положительною, другое находится въ зависимости отъ положительнаго послѣдовательнаго образа и есть величина отрицательная.

Далѣе, Экнегъ оспариваетъ точность наблюденія Рурра<sup>1)</sup>, который намѣлъ, что положительный свѣтовой слѣдъ въ периферическихъ частяхъ сѣтчатки длится долѣе, чѣмъ въ центральныхъ на томъ основаніи, что вертящійся кружокъ изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ, который при разсматриваніи центромъ сѣтчатки кажется равномѣрно сѣрымъ, уже при болѣе медленномъ движеніи кажется такимъ при фиксациі его периферіею сѣтчатки. Экнегъ же наблюдаетъ какъ разъ противоположное явленіе: въ то время какъ въ центрѣ сѣтчатки получается при этихъ условіяхъ равномѣрное свѣтовое впечатлѣніе, въ боковыхъ частяхъ сѣтчатки, лежащихъ недалеко отъ центра, еще замѣтно мельканіе. По мнѣнію Экнегъ, если бы наблюденіе Рурра было даже безошибочно, то это ему еще не даетъ права считать замѣченное имъ явленіе послѣдствіемъ болѣе продолжительности или болѣе медленнаго паденія положительнаго свѣтового слѣда, такъ какъ впечатлѣніе прерывистаго свѣтового раздраженія, какъ онъ доказалъ, зависитъ отъ разницы между высшими и низшими стадіями раздраженія (отъ высоты зубцовъ его пилообразной кривой). Если чувствительность периферическихъ частей сѣтчатки по отношенію къ опредѣленію разницы въ интенсивности впечатлѣній меньше, чѣмъ чувствительность центра, то это совершенно объ-

<sup>1)</sup> Ueber die Dauer der Nachempfindung an den seitlichen Theilen der Netzhaut. Jnaug. Dissertation. Königsberg. 1869.

ясняетъ наблюденіе Рурра. Къ сожалѣнію, вопросъ о чувствительности периферіи сѣтчатки остается еще открытымъ. Экнегъ говоритъ, что опытъ Рурра, нашедшаго, что периферія сѣтчатки хуже, чѣмъ центръ, опредѣляетъ разницу въ яркости впечатлѣній, опровергается наблюденіями Aubert'a и его собственными. Впрочемъ, Экнегъ считаетъ свои опыты въ этомъ направленіи не вполне доказательными. Противъ опытовъ Рурра Экнегъ приводитъ также извѣстное наблюденіе, что при испомѣ небѣ мы можемъ видѣть периферическимъ зрѣніемъ вѣкторныя планеты, исчезающія, какъ только мы ихъ начинаемъ фиксировать центромъ.

Въ 3-й своей работѣ<sup>1)</sup> Экнегъ приводитъ въ доказательство того, что мѣсто происхожденія положительнаго свѣтового слѣда есть сѣтчатка, а не зрительный нервъ или мозгъ, слѣдующее наблюденіе: раздраженіе сѣтчатки объективнымъ свѣтомъ при помощи вертящагося кружка съ бѣлыми и черными секторами, если оно повторится 24 раза въ 1 секунду, не можетъ давать раздѣльнаго впечатлѣнія. Такую явность реакціи (сохраненіе положительнаго свѣтового слѣда) слѣдуетъ искать не въ мозгу и не въ зрительномъ нервѣ, а въ сѣтчаткѣ, ибо 60 раздраженій глазного яблока въ 1 секунду электрическимъ токомъ даетъ еще раздѣльное ощущеніе.

Результаты, полученные А. Фикомъ относительно истинности закона Talbot-Plateau, побудили А. Клейнерга<sup>2)</sup> еще разъ проверить этотъ законъ. Онъ пользовался для своихъ опытовъ фотометромъ Zöllner'a, который употребляется собственно при астрономическихъ измѣреніяхъ. Черезъ одну трубу фотометра проходитъ прерывистый свѣтъ. Прерывистость и періодичность достигаются при помощи непозрачнаго вертящагося кружка, снабженнаго вырѣзкомъ, чрезъ которую только можетъ проходить свѣтъ. Яркость его измѣряется интенсивностью свѣта, который пропускается чрезъ другую трубу отъ постояннаго источника свѣта и который можно по желанію варіировать. Результаты, полученные Клейнергомъ при помощи этого метода, вполне подтверждаютъ законъ Talbot-Plateau, такъ какъ отклоненія отъ этого закона гораздо менѣе значительны, чѣмъ самая малая разница

<sup>1)</sup> Report. der Physik. Bd. XX. S. 344. (Protoc. der Chem. Physik. Ges. zu Wien. 18 März. 1884) et Pflügers Archiv, BdXX. S. 614.

<sup>2)</sup> Physiologisch-optische Beobachtungen. Pflügers Archiv für gesammte Physiologie. Bd. XVIII. S. 542. 1878.

въ яркости свѣта, которую мы можемъ констатировать своимъ органомъ зрѣнія.

Въ другой работѣ <sup>1)</sup>, написанной еще въ 1874 г., Kleiner опредѣлялъ продолжительность свѣтовыхъ перерывовъ (Intermissionszeit), необходимую для получения постоянного ощущенія, и старался выяснитъ условия, влияющія на эту продолжительность. Дѣлая наблюденія надъ кружками съ 2 секторами, бѣлыми и черными, онъ давалъ имъ различное освѣщеніе или разсматривалъ ихъ чрезъ дымчатая стекла известнаго коэффициента поглощенія. Опыты Kleiner'a показали, что съ увеличеніемъ разницы 2 прерывистыхъ раздраженій (въ томъ случаѣ, если увеличивается также средняя ихъ интенсивность) продолжительность свѣтовыхъ перерывовъ (Intermissionszeit), необходимая для получения постоянного ощущенія, уменьшается вначалѣ быстро и затѣмъ медленно.

Filehne <sup>2)</sup>, опровергая наблюденіе Exner'a, доказываетъ, что глазъ по отношенію къ электрическому току реагируетъ также, какъ по отношенію къ объективному свѣту. Онъ получалъ при раздраженіи глазъ объективнымъ электрическимъ свѣтомъ гейслеровскихъ трубокъ раздѣльное еще ощущеніе при 60—70 искрахъ въ 1 секунду. При изслѣдованіяхъ съ вертикальными кружками, составленными изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ, Filehne констатировалъ такую-же способность глаза къ воспріятію раздѣльныхъ ощущеній, какъ и при электрическомъ свѣтѣ. Только при 75 перерывахъ въ секунду ощущеніе дѣлается непрерывнымъ. 24 перерыва въ секунду, найденныхъ Helmholtz'емъ, Emsman'омъ и Exner'омъ, какъ граница прерывистаго впечатлѣнія (по Plateau—60, Aubert'у—50), относятся къ кружкамъ, раздѣленнымъ на 2—8 бѣлыхъ и черныхъ секторовъ. Съ увеличеніемъ же количества секторовъ, т. е. при уменьшеніи угла черно-бѣлаго сектора, число перерывовъ въ 1 секунду, необходимое для получения непрерывнаго впечатлѣнія J (Intermittenzahl), растетъ вначалѣ медленно, затѣмъ очень быстро. Уже при 16 и 24 секторахъ число перерывовъ или J, т. е. Intermittenzahl доходитъ до 45—60. Отсюда\* число это растетъ медленно и при 48—60 секторахъ достигаетъ уже болѣе не увеличивающагося maximum'a въ 75. Filehne подтверждаетъ

<sup>1)</sup> Zur Theorie der intermittirender Netzhautreizung. Züricher Vierteljahrsschrift. Bd. 19. 1874.

<sup>2)</sup> Ueber die Entstehung des Lichtstaubes, der Staarblindheit und der Nachbilder. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie Bd. 31. 1885.

наблюденіе Plateau и Helmholtz'a, что можно получать одинаковое количество перерывовъ въ секунду (Intermittenzahl) при различной яркости продуцируемаго сѣраго фона, но, по мнѣнію Filehne, Plateau не было известно, что при одинаковой яркости сѣраго фона (если на каждомъ кружкѣ бѣлые секторы такой же ширины, какъ черные), напротивъ получается различное число перерывовъ, наиримѣръ, 25—при квадрантахъ и 75—при секторахъ въ 6°. Такимъ образомъ, заключаетъ Filehne, случаи эти отличаются только различною угловою скоростью. Чѣмъ болѣе угловая скорость, тѣмъ болѣе уменьшается число 75, вначалѣ медленно, затѣмъ быстрее, далѣе опять медленно до minimum'a въ 25 перерывовъ въ секунду. По мнѣнію Filehne, влияние оказываетъ скорость, съ которою движется на сѣтчатой оболочкѣ образъ раздѣлительной линіи между каждымъ бѣлымъ и чернымъ секторомъ. „Je plözlicher die neue Farbe erscheint, um so langsamer klängt sie an, um so langsamer die vorige ab“. Filehne полагаетъ, что при малой скорости есть достаточно времени для появленія на раздѣлительной линіи одновременныхъ контрастовъ, которые могутъ такимъ образомъ обусловливать прерывистость впечатлѣнія.

Считая опровергнутымъ наблюденіе, которымъ Exner хотѣлъ доказать, что положительный свѣтовой слѣдъ происходитъ въ сѣтчаткѣ, Filehne приходитъ къ заключенію, что мѣсто его появленія есть центральная первая система.

Проф. Беллярминовъ <sup>1)</sup>, убѣдившись, что между ощущеніями, вызываемыми прерывистыми свѣтовыми раздраженіями въ центрѣ и периферіи сѣтчатки, существуетъ разница, предпринялъ въ этомъ направленіи дѣльный рядъ прекрасно обставленныхъ экспериментовъ въ физическомъ институтѣ проф. Helmholtz'a. Исслѣдую разницу, существующую для прерывистыхъ ощущеній между центромъ и периферіею сѣтчатки въ зависимости отъ свѣта, интенсивности освѣщенія, величины, формы объекта и положенія изображенія на сѣтчатой оболочкѣ, проф. Беллярминовъ пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1. При слабой и средней интенсивности освѣщенія для всѣхъ цвѣтовъ число раздраженій, необходимыхъ для появленія

<sup>1)</sup> Ueber intermittirende Netzhautreizung. Graefe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. 35. Ab. 1. S. 25. 1889.

непрерывного впечатления, больше для периферии, чем для центра и для носовой части сетчатки больше, чем для височной.

2. Эта разница в чувствительности к прерывистым раздражениям наступает резко всего в голубой и фиолетовой части спектра.

3. При высоких степенях освещения число прерывов, необходимых для появления равномерного впечатления, больше в центре, чем для периферии, что весьма вероятно, зависит от большей утомляемости периферии.

4. С изменением величины объекта в больших пределах число прерывов, необходимых для равномерного впечатления, изменяется очень незначительно.

5. Форма объекта здесь не имеет никакого значения.

6. Число прерывов, необходимых для непрерывного впечатления, увеличивается, согласно с Fiehn, с уменьшением угловой скорости вращения кружка (при условии, если число секторов увеличивается, а величина их остается без изменения).

7. Интенсивность положительного светового следа в периферии больше и продолжительность его короче. Это обстоятельство является физиологическою основою разницы в чувствительности к прерывистым раздражениям центра и периферии.

8. Свойство нашего сознания воспринимать прерывистые раздражения, как движение в полз зрения, приурочено как центру, так и периферии, и есть ничто иное, как обман суждения, который зависит от неточной оценки впечатления при недостаточном внимании.

9. Большая чувствительность периферии к прерывистым раздражениям, имеет вообще большое значение для животного царства в борьбе за существование (согласно с Экпертом).

Karl Marbe <sup>1)</sup> полагает, что необходимым для получения постоянного впечатления числа, найденны Plateau и Emsmann'ом для разных цветных секторов, не имеют цены, так как сомнительно, были ли цветные моменты в отношении яркости и насыщенности (в физическом смысле этого слова) вполне одинаковы. Он считает несомненным, что для слияния (Verschmelzung) впечатления необходимы известная интенсивность и продолжительность

<sup>1)</sup> Zur Lehre von den Gesichtsempfindungen, welche aus successiven Reizen resultieren. Philosophische Studien. 1893. IX. Bd. H. 3. S. 384.

отдельного раздражения, причем интенсивность должна быть тем меньше, чем больше продолжительность. По мнению Marbe, только для немногих и неточно определенных степеней интенсивности, найдено время, необходимое для получения постоянного ощущения. Marbe поставил себя задачею определить скалу продолжительности отдельного раздражения для различных степеней интенсивности. Для своих опытов он пользовался вертикальным кружком из черных и белых секторов и ротационным аппаратом, который он приводил в движение водяным мотором. Для освещения он пользовался пламенем газовой горелки помещавшейся в квадратном ящике, на одной из стенок которого было круглое отверстие в 10 секторов диаметра. Расстояние ящика от вертикалого кружка можно было по масштабу произвольно изменять. Из некоторых из опытов Marbe были произведены при разном дневном свете. Продолжительность одного впечатления определялась по скорости одного оборота и ширине сектора. Сила освещения пропорциональна квадрату расстояния источника света от кружка. Интенсивность раздражения получалась из умножения силы освещения и продолжительности на коэффициент отражения секторов. За единицу раздражения принималось то малое количество света, которое черный цвет в его опытах отражал на расстоянии 324,64 см. от газовой горелки. Отношение яркости употреблявшегося черного к белому принималось, согласно определению Kirschmann'a, как 1 : 40. Наблюдения делались в 2-х направлениях: или при постоянном освещении последовательно изменялась скорость вращения или при постоянной скорости вращения изменялась степень освещения.

Результаты, полученные Marbe, следующие:

1. Время, необходимое для слияния обоих раздражений (черного и белого секторов) в постоянное ощущение, уменьшается с усилением интенсивности и при том медленно, чем соответственно усиливается интенсивность.

2. Для появления постоянного ощущения из 2-х последовательных раздражений требуется самая малая интенсивность таковых тогда, когда оба раздражения одинаково продолжительны. Чем больше разница в продолжительности 2-х раздражений, тем больше должна быть интенсивность. Разницы в продолжительности увеличиваются быстрее, чем интенсивности соответственных раздражений.

3. Разность въ продолжительности обоихъ раздраженій, необходимая для сліянія, растетъ съ увеличеніемъ общей продолжительности ихъ обоихъ и при томъ быстрѣе, чѣмъ послѣдняя.

4. Для сліянія впечатлѣнія является болѣе благоприятнымъ, если превышаетъ продолжительность болѣе интенсивнаго, чѣмъ менѣе интенсивнаго раздраженія.

Эти результаты, заключающія Marbe, опровергаютъ наблюденія Plateau и Helmholtz'a, которые нашли, что для сліянія впечатлѣнія безразлично отношеніе между шириною блгаго и чернаго сектора (на вертящемся кружкѣ), лишь бы только число секторовъ было одинаково.

Baader <sup>1)</sup> подъ руководствомъ Kries'a изслѣдовалъ чувствительность глаза къ прерывистому свѣту. Онъ пользовался для своихъ опытовъ ротационнымъ аппаратомъ, описаніе котораго мы приведемъ ниже. Прерывистый свѣтъ онъ получалъ при помощи кружковъ съ бѣлыми и черными секторами. Для опредѣленія яркости сѣраго фона служила сѣрая бумага различныхъ оттѣнковъ. Яркость сѣрой бумаги обозначалась въ градусахъ блгаго сектора, который при комбинаціи съ чернымъ бархатомъ, принятымъ за чистый черный цвѣтъ, даетъ впечатлѣніе сѣраго той же яркости.

Другой способъ, которымъ пользовался Baader для полученія прерывистаго свѣта, слѣдующій: на черномъ бархатѣ, возможно гладко повѣшенномъ, чтобы не было никакихъ складокъ, укрѣпляется кусокъ бѣлой бумаги въ 1 кв. сант. Бумага эта освѣщается съ одной стороны ослабленнымъ при помощи сторъ дневнымъ свѣтомъ, съ другой стороны свѣтомъ, направляемымъ при помощи двояко выпуклой линзы черезъ круглую вырѣзку въ непрозрачномъ цилиндрѣ, окружающемъ газовое пламя. Свѣтъ этого пламени равномерно прерывается вращающимся передъ линзкою двумя вычерченными съ обоихъ сторонъ секторами изъ крѣпкаго картона. Секторы эти то будучь задерживаютъ при своемъ прохожденіи свѣтъ, падающій на бѣлую бумагу, то пропускаютъ его безпрятственно черезъ свои промежутки. Сила этого прерывистаго свѣта можетъ быть измѣнена при помощи диафрагмы, которую снабжена линза. Бѣлый квадратъ, отражающій такимъ образомъ прерывистый свѣтъ, разсматриваютъ, дабы устранить мѣшающее

боковое освѣщеніе, или чрезъ обыкновенную трубку, или чрезъ зрительную трубу, дабы имѣть возможность измѣнять величину поля. Кромѣ того Baader устроилъ особый приборъ (Lichtmischapparat), въ которомъ можно смѣшивать постоянный свѣтъ съ прерывистымъ. Этотъ аппаратъ, который Baader считаетъ весьма удобнымъ состоитъ изъ четырехугольнаго внутри вычерченнаго мѣднаго ящика, длиною въ 25 сант., шириною въ 6,5 сант. и вышиною въ 7 сант. На одной сторонѣ ящика находится небольшая трубка съ круглымъ отверстіемъ для наблюдающаго глаза. На противоположной сторонѣ такая же трубка, закрытая матовымъ стекломъ. На одной изъ боковыхъ сторонъ также находится трубка, закрытая матовымъ стекломъ. Въ серединѣ прибора находится стеклянная пластинка, которая поставлена въ косомъ направленіи такъ, что лучи, идущіе отъ матоваго стекла, находящагося на боковой сторонѣ ящика, отражаются по направленію къ отверстию, гдѣ находится наблюдающій глазъ. Лучи, идущіе отъ матоваго стекла съ противоположной наблюдающему глазу стороны, направляются чрезъ косую пластинку прямо въ глазъ, отчасти же отражаются отъ нея и терются для глаза. Что же касается лучей, идущихъ отъ матоваго стекла, находящагося на боковой сторонѣ ящика, то тѣ изъ нихъ, которые проходятъ не отражаясь, терются для глаза, меньшая же отраженная ихъ часть попадаетъ въ глазъ. Свѣтовой образъ, получаемый глазомъ наблюдателя, будетъ равнодѣйствующею для образовъ обоихъ матовыхъ стеколъ. Есть возможность опредѣлить яркости обоихъ слагаемыхъ, если одна половина этого образа освѣщается однимъ источникомъ свѣта, другая—другимъ. Достигается это тѣмъ, что въ одномъ матовомъ стеклѣ затемняется чернымъ картономъ одна, а въ другомъ—другая половина. Обѣ лампы, освѣщающія матовыя стекла, устанавливаются на такомъ разстояніи, чтобы обѣ половины поля зрѣнія казались одинаково яркими. Для этого требуется, чтобы лампа, дающая отраженный свѣтъ, который Baader называетъ прибавочнымъ свѣтомъ, находилась на разстояніи 4 см. отъ матоваго стекла въ то время, когда лампа, дающая проходящій свѣтъ при той же величинѣ пламени, находится на разстояніи 150 сант. Все изслѣдованія съ этимъ аппаратомъ производились въ совершенно темной комнатѣ съ черными стѣнами, причемъ опыты дѣлались двоякаго рода: въ однихъ случаяхъ пользовались только неотраженнымъ свѣтомъ, другое ма-

<sup>1)</sup> Ueber die Empfindlichkeit des Auges für Lichtwechsel. Inaugural-Dissertation. Freiburg. 1891.

товое стекло оставалось неосвещенным. Перед матовым стеклом неотраженного света приводить во вращение черные секторы из картона. Тогда освещение матового стекла лампой периодически будет сменяться темнотою. Большим или меньшим удалением источника света можно варьировать интенсивность освещения и таким образом среднюю яркость матового стекла. В другом ряде случаев, когда освещалось и другое боковое матовое стекло, дающее отраженный свет, прерывание света производилось подобным же образом перед этим стеклом. В данном случае поверхности, освещенные обими лампами, сменялись такими, которые освещались только первым, не отраженным светом или иными словами к постоянному свету в правильные периодические промежутки времени присоединяли добавочный свет и таким образом вызывали мельканье. Если, удаляя на различных расстояниях обе лампы, сдвигать одинаковой обшю среднюю яркость, то разницу между тем и другим мѣняющимся светом можно определить по отношению къ общей яркости.

Baader пользовался описанными методами исследования для выяснения слѣдующихъ вопросовъ:

1. Влияет ли на число перерывов (Intermittenzzahl) и въ какомъ размѣрѣ общая средняя яркость? Результаты, полученные при помощи пертящихся кружковъ съ черными и различной яркости сѣрыми секторами, показали, что съ увеличеніемъ общей яркости число перерывовъ растетъ, но въ известныхъ предѣлахъ. При средней яркости въ 180 число перерывовъ = 70, а при средней яркости въ 7 оно = 40. При опытахъ съ своимъ Lichtmischapparatъ Baader при самой большой яркости не могъ получить выше 50 перерывовъ въ секунду. Baader присылаетъ это освѣщенію, которое не можетъ быть сравниваемо съ дневнымъ, а также меньшему полю зрѣнія. Нижнее границею для Intermittenzahl Baader при опытахъ съ своимъ аппаратомъ явель 18 перерывовъ въ секунду. Если результаты, добыты Baader'омъ, изобразить графически кривою, гдѣ абсцисса соответствуетъ интенсивности света, а ординаты числу перерывовъ, то эта кривая при слабой интенсивности света подымается очень круто, но достигнувъ известной высоты, она подымается далѣе медленно. Найденная Baader'омъ линия имѣетъ очень большое сходство съ кривою, найденною Uthoff'омъ для остроты зрѣнія въ зависимости отъ силы освѣщенія.

2. Второй вопросъ, который старался выяснитъ Baader, — это, зависитъ ли число перерывовъ отъ разницы въ яркости бѣлаго и чернаго сектора при одинаковой общей средней яркости. Для такихъ исследованийъ Baader употреблялъ сѣрые секторы различныхъ оттѣнковъ и опыты съ кружками обставлялись такъ, что средняя общаа яркость кружка равнялась всегда той, которая получается при вращеніи кружка изъ 180° бѣлаго и 180° чернаго. Результаты, полученные такимъ образомъ, показали, что число перерывовъ растетъ съ увеличеніемъ разницы въ яркости обшюхъ секторовъ при одинаковой средней яркости, хотя не особенно значительно. При увеличеніи яркости на 200% общей средней яркости число перерывовъ достигаетъ 70, а при 34% = 57. При опытахъ съ своимъ аппаратомъ Baader нашель, что число перерывовъ съ 15 можетъ возрастать до 35 при увеличеніи разницы въ яркости съ 6% до 200%.

3. По вопросу, насколько число перерывовъ зависитъ отъ величины поля зрѣнія, Baader, пользуясь для наблюдений трубками различного діаметра, нашель, что величина поля зрѣнія въ известныхъ предѣлахъ не имѣетъ большого вліянія, но можетъ имѣть значеніе, если поле зрѣнія очень мало.

4. По вопросу о вліяніи формы и скорости движенія контуровъ на границу мельканія Baader нашель, что форма движенія контуровъ почти не имѣетъ вліянія. При рѣзкой раздѣляющей линіи между светлымъ и темнымъ секторомъ или же при постоянномъ одновременно затемненіи поля зрѣнія число перерывовъ, найденное Baader'омъ равнялось 80,04 и 77,62. Что же касается скорости движенія контуровъ, то Baader въ общемъ подтверждаетъ наблюденіе Filehne, что для 2—8 секторовъ число перерывовъ не представляетъ разницы, при дальѣйшемъ же увеличеніи числа секторовъ число перерывовъ увеличивается и при 15 секторахъ равняется 121. Въ чемъ однако заключается вліяніе числа секторовъ, Baader не рѣшаетъ.

5. Желая выяснитъ, не составляетъ ли при употребленіи кружковъ съ большимъ числомъ секторовъ близкое соство одновременно затемняющихся и просвѣживающихся полей зрѣнія на слѣдчатоі оболочкѣ причину большого числа перерывовъ, Baader произвелъ слѣдующій опытъ: онъ раздѣлитъ кружокъ на концентрическія кольца въ 5 мм. ширины и выкраситъ въ каждомъ половину окружности въ чернй цвѣтъ, но попеременно такъ, что,

напр., въ наружномъ кольцѣ лѣвая половина была черная, въ сѣднемъ правая и т. д. При вращеніи такого кружка получается на каждомъ мѣстѣ сѣтчатки совершенно близко другъ отъ друга лежащія свѣтлыя и темныя поля. Тѣмъ же менѣе Ваагеръ нашелъ для такого кружка меньшее число перерывовъ, чѣмъ для обыкновеннаго кружка съ 2 секторами, бѣлымъ и чернымъ. Поэтому Ваагеръ рѣшаетъ этотъ вопросъ въ отрицательномъ смыслѣ, высказывая, что большая близость малыхъ свѣтлыхъ и темныхъ полей на сѣтчаткѣ способствуютъ появленію постоянного ощущенія.

Karl Marbe во второй своей работѣ<sup>1)</sup> указываетъ на слѣдующіе моменты, влияющіе на получение постоянного ощущенія изъ 2 послѣдовательныхъ и періодическихъ раздраженій сѣтчатки:

1. Уменьшеніе продолжительности раздраженія.
2. Увеличеніе разницы въ продолжительности раздраженія.
3. Уменьшеніе разницы въ интенсивности раздраженія.
4. Увеличеніе средней интенсивности обоихъ раздраженій.
5. Движеніе контуровъ.

Marbe считаетъ невѣрнымъ заключеніе Ваагеръ'a, что увеличеніе общей средней яркости увеличиваетъ число перерывовъ, необходимыхъ въ 1 сек. для слиянія впечатлѣній, т. е. противодействуетъ появленію постоянного ощущенія. По его изслѣдованіямъ, наоборотъ, увеличеніе общей средней яркости способствуетъ слиянію. Противорѣчіе это Marbe приписываетъ тому, что если давать кружкамъ изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ различное освѣщеніе, какъ это дѣлалъ Ваагеръ, то общая средняя яркость при разныхъ степеняхъ освѣщенія будетъ измѣняться въ такомъ же отношеніи, какъ разнѣца въ раздраженіи, потому что чернѣй секторъ при равной силѣ освѣщенія мало выигрываетъ въ яркости и соответственно своей яркости почти равенъ нулю. Поэтому увеличеніе числа перерывовъ въ опытахъ Ваагеръ'a должно быть приписано увеличенію разницы въ раздраженіи, которое, какъ онъ доказалъ, влѣяетъ на слияніе впечатлѣній. Относительно вліянія движенія контуровъ Marbe нашелъ, что чѣмъ медленнѣе происходитъ движеніе контуровъ (при прочихъ равныхъ условіяхъ, т. е. если продолжительность раздраженія, ихъ разнѣца и разнѣца въ интенсивности раздраженія, а

<sup>1)</sup> Theorie des Talbot'schen Gesetzes. Philosophische Studien. Bd. 12. 2 Heft. S. 279.

также общая средняя интенсивность останутся безъ измѣненія), то тѣмъ труднѣе сливаются ощущенія. Marbe изслѣдовалъ вліяніе приведенныхъ пяти моментовъ на слияніе ощущенія для разныхъ цвѣтовъ. Изслѣдованія эти показали, что точно также, какъ при блѣдомъ свѣтѣ, слиянію способствуютъ уменьшеніе продолжительности раздраженія, увеличеніе разницы въ продолжительности раздраженій и увеличеніе общей средней интенсивности. Далѣе Marbe нашелъ, что какъ при цвѣтныхъ секторахъ, такъ и при комбинаціи цвѣтныхъ съ безцвѣтными, замедленное движеніе контуровъ мѣшаетъ слиянію.

Далѣе Marbe, давая общее теоретическое объясненіе закона Talbot'a, исходитъ въ своихъ разсужденіяхъ изъ ученія фотохимиковъ и говоритъ, что раздраженіе сѣтчатки въ извѣстную единицу времени есть функція одновременнаго и нѣкоторыхъ непосредственно предъ тѣмъ предшествовавшихъ элементарныхъ эффектовъ<sup>1)</sup>. Подъ элементарнымъ эффектомъ подразумѣвается производное изъ единицы времени и дѣйствующей въ эту единицу времени интенсивности. Тѣ элементарные эффекты, которыми въ извѣстный моментъ обуславливается раздраженіе, обозначаются какъ характеристическая группа эффектовъ. Последняя не есть простая сумма элементарныхъ эффектовъ, принимающихъ участіе въ образованіи группы, такъ какъ одинъ и тотъ же элементарный эффектъ можетъ имѣть различное значеніе, смотря по своему положенію въ рядѣ элементарныхъ эффектовъ. Различное значеніе, которое элементарный эффектъ занимаетъ въ характеристической группѣ, обуславливается различными раздраженіями-вызываемыми имъ въ сѣтчаткѣ, т. е. его дѣйствіемъ. Такимъ образомъ величина характеристической группы можетъ быть численно опредѣлено только по ея дѣйствію. По нашимъ общимъ психофизическимъ свѣдѣніямъ, говоритъ далѣе Marbe, мы должны признать, что не только абсолютно одинаковыя характеристическія группы, но и мало другъ отъ друга отличающіяся могутъ вызывать одинаковыя раздраженія, и согласно нашимъ познаніямъ о различной чувствительности (Unterschiedsempfindlichkeit), мы должны заключить, что разнѣца, которая должна быть между двумя характеристическими группами эффектовъ,

<sup>1)</sup> „Eine Function des gleichzeitigen und einiger direct vorangehender Elementareffecte“.

чтобы получилось еще одинаковое раздражение, растет пропорционально средней величине элементарных эффектов общих характеристических групп. При последовательных периодических раздражениях следующие друг за другом характеристические группы эффектов имеют между собою тем большее сходство, чем равномернее свет распределяется на время, в течение которого периодические раздражения действуют. Соответственно равномерному распределению света растет не только сходство характеристических групп между собою, но и их сходство с теми характеристическими группами, которые существовали бы, если бы свет распределялся абсолютно равномерно. Равномерность распределения света увеличивается во 1-х, с уменьшением времени, в течение которого свет попадает в глаз, во 2-х, с уменьшением средней разницы (mittlere Variation) фотохимических элементарных эффектов в течение этого времени<sup>1)</sup>. Давал такое теоретическое толкование закону Talbot'a, Marbe на основании приведенных рассуждений объясняет влияние указанных им 5 моментов на явление прерывистых световых раздражений. «Наиз закон, заключает Marbe, настолько обуславливается центральными процессами, насколько зрение вообще находит в них свой физиологический субстрат. Основы закона Talbot'a находятся в периферии, по сколько то, что мы в каждую единицу времени видим, обуславливается происходящими в этот момент раздражениями сетчатки или лучше (принимая во внимание время, протекающее между периферическими и соответствующими им центральными раздражениями), поскольку оно определяется теми раздражениями, которые происходят в сетчатке, незадолго перед соответствующими им ощущениями».

Schenck<sup>1)</sup> в своей работе о прерывистых раздражениях сетчатки, считая неудовлетворительными существующую до сих пор объяснения наблюдения, сделанного Fiehe, обращает внимание на одно обстоятельство, которое может иметь влияние на результаты опытов и которое до сих пор не было достаточно объяснено. Еще Helmholtz указывал, что при определении скоро-

сти вертящегося кружка, при которой происходит слияние отдельных ощущений в одно непрерывное, не следует двигать глаз, ибо при слабых движениях глаз после слияния опять появляется мельканье. Так как трудно избгнуть тех небольших движений глаз, которые происходят безознательно при желании лучше распознать движущийся предмет, то, по мнению Schenck'a, нельзя несомненно исключать подобные движения, если не прилагать особого старания при фиксации. Prof. Fick, обративший внимание Schenck'a на влияние движения глаз на описанные наблюдения, следующим опытом убедился в возможности подобного влияния: на барабань кимографа наприкрыта бумага, на которую наносится некоторое число черных линий шириною в 0,25 мм. на расстоянии 0,75 мм. одна от другой отвесно к направлению движений бумаги. Если наблюдать за движением бумаги, то происходит последовательное прерывистое раздражение глаз, которое однако не сливается в постоянное ощущение, даже при наибольшей скорости вращения, если направлять взгляд свободно на барабань, при чем число прерывов может дойти до 170 в секунду. Если же наблюдать через сдвинутую в черном картон в 1 мм. ширины щель, которая ставится перпендикулярно к направлению движения бумаги, то световые впечатления сливаются при гораздо меньшей скорости вращения. Мельканье происходит только при 40 прерывах в секунду. Это явление указывает, что при наблюдении через щель гораздо легче фиксировать. Что описанный феномен не зависит исключительно от величин поля зрения и наблюдения периферическими частями сетчатки, Schenck старается доказать следующим образом: Если, подобно Fick'u, ряд черных линий, нанесенных на бумагу кимографа, рассматривать через щель, которая ставится то отвесно, то параллельно движению бумаги, то оказывается, что при известной скорости движения в 1-м случае происходит уже ясное слияние световых ощущений, во 2-м же случае при той же скорости существует еще значительное мельканье. Так как величина поля зрения в обоих случаях одинакова, то Schenck объясняет это явление тем, что в 1-м случае глаз по неволѣ долже лучше фиксировать, чем во 2-м. Дале, оказалась разниа между наблюдением через щель в черном и блонм картонѣ. Слияние при употреблении черного картона наступает легче, чем при употреблении

<sup>1)</sup> Ueber intermittirende Netzhaut reizung. I Mittheilung. Ueber den Einfluss von Augenbewegungen auf die Beobachtung rotirender Scheiben zur intermittiren den Netzhautreizung. Archiv für Physiologie. Bd. 64. S. 165.

блага картона, по мнению Schenck'a вследствие влияния контраста, так как при употреблении черного картона средняя яркость ощущения, вызываемого полем, которое мы наблюдаем чрез щель, большая, чем при употреблении блгаго картона, а увеличение средней яркости, по Marbe, способствует слиянию.

Установивши таким образом значение движения глаз при описанных опытах, Schenck высказываете, что и в наблюдениях Filehne играет роль движение глаз, так как наши глаза тем легче могут слѣдить за движениями наблюдаемой точки и тем легче ее ясно видѣть, чем медленнѣе она движется. Для того, чтобы доказать справедливость такого заключенія, Schenck изслѣдовалъ, можно ли констатировать описанное наблюдение, если наблюдающій глаз заставляет лучше фиксировать известную точку. Этого онъ достигъ, наблюдая вертящиеся кружки съ секторами чрезъ щель, поставленную въ радиальномъ направленіи къ кружку. Для изслѣдованія употреблялись кружки съ 6, 32 и 64 секторами. Кромѣ Schenck'a въ качествѣ наблюдателя былъ д-ръ Schmidt. При свободномъ изслѣдованіи (безъ щели) наблюдение Filehne найдено вѣрнымъ. Для кружка съ 32 секун. число перерывовъ въ сек. = 48,8 и 50,2, а для 64 сек. = 64,5 и 62,5. При изслѣдованіи же чрезъ щель наблюдение Filehne не оправдывается. Schenck для своего глаза нашелъ здѣсь для кружка въ 32 сек. число перерывовъ нѣсколько больше (39,1), чемъ для 64 сек. (37,5). Д-ръ Schmidt нашелъ нѣсколько меньшее число для 32 сек. (44), чемъ для 64 (48), но разница эта не такъ велика, какъ при свободномъ наблюдении. Числа, найденныя Schmidt'омъ, гораздо меньше, чемъ нашелъ Filehne и потому, по мнѣнію Schenck'a, не могутъ служить подтвержденіемъ мнѣнія Filehne, что болѣе медленное движение контуровъ прештствуетъ слиянію, ибо при наблюдении чрезъ щель еще также могутъ играть роль движения глазъ. Что болѣе медленное движение контуровъ не мѣшаетъ слиянію, Schenck доказываетъ слѣдующимъ наблюдениемъ: если на вертящемся кружкѣ нарисовать 2 концентрическихъ кольца, изъ которыхъ каждое заключаетъ по 6 черныхъ и 6 бѣлыхъ секторовъ, то движение контуровъ во внутреннемъ кольцѣ будетъ, понятно, медленнѣе, чемъ въ наружномъ. Можно было бы ожидать соответственно этому, что при известной скорости вращения, въ наружномъ кольцѣ уже наступитъ слияніе въ то время, какъ во внутреннемъ еще мелькаетъ. Но этого въ действитель-

ности не бываетъ; слияніе въ обоихъ кольцахъ происходитъ почти одновременно, во внутреннемъ, по согласнымъ заявленіямъ всѣхъ наблюдателей, медленнѣе, по крайней мѣрѣ и даже тогда, если фиксировать какую нибудь точку наружнаго кольца, вследствие чего внутреннее кольцо оказывается въ периферической части поля зрѣнія, гдѣ слияніе происходитъ не такъ легко. Schenck объясняетъ болѣе легкое слияніе во внутреннемъ кольцѣ, чемъ въ наружномъ темъ, что намъ менѣе легко слѣдить за движениемъ внутренняго контуровъ во внутреннемъ кольцѣ, чемъ въ наружномъ, потому что въ 1-мъ контури движутся въ меньшемъ кругу, чемъ во 2-мъ, а намъ темъ легче слѣдить за движущимся предметомъ, чемъ меньше направленіе его движения уклоняется отъ прямой.

Далѣе Schenck старается опровергнуть ученіе о движении контуровъ, которое Marbe развиваетъ подробно съ точки зрѣнія его общей теории закона Talbot'a. Marbe полагаетъ, что величина характеристической группы эффектовъ или проще сказать раздраженіе во всѣхъ точкахъ сѣтчатки неодинаково при наблюдении вертящагося кружка съ сѣтчными и темными секторами. Разница въ раздраженіи сосѣднихъ точекъ сѣтчатки темъ больше, чемъ медленнѣе движутся контуры. Эта разница въ раздраженіи темъ легче, воспринимается чемъ она больше. Соответственно этому сосѣднія мѣста сѣтчатки влияют другъ на друга на подобіе контраста. Противъ этой теории Marbe Schenck приводитъ описанный выше опытъ Baader'a съ кружкомъ, раздѣленнымъ на концентрическія кольца, въ которыхъ одна половина была черная, а другая бѣлая. Въ этомъ опытѣ Baader'a, въ близко лежащихъ другъ отъ друга сосѣднихъ мѣстахъ сѣтчатки, существуетъ большая разница въ раздраженіи, чемъ не менѣе число перерывовъ, найденныхъ Baader'омъ меньше, чемъ при обыкновенномъ кружкѣ съ 2 секторами, бѣлыми и черными. Baader считаетъ свой опытъ не вполне безукоризненнымъ въ виду того, что рисунокъ былъ не совсѣмъ аккуратенъ, вследствие чего на сѣромъ фонѣ при вращеніи кружка пробѣгали бѣлая и черная кольца. Нозотъ недостатокъ не въ какомъ случаѣ не могъ обусловить болѣе скорого слиянія. Потому, по мнѣнію Schenck'a, Baader вполне правильно вывелъ заключеніе, что близкое сосѣдство одновременно проявляющихся и затемняющихся полей способствуетъ слиянію. Schenck произвелъ нѣсколько опытовъ по тому же принципу, что и Baader, и пришелъ къ темъ же результатамъ. Онъ разрезалъ обыкновенный продольный графенный

листъ бумаги, на которомъ были черныя линіи 1 миллим. толщины на разстояніи 5 мм. другъ отъ друга перпендикулярно къ направле- нію дивій на 2 части и склеивъ обѣ части такимъ образомъ, что край одной части покрывъ нѣсколько другую и что одна часть была сдвинута по отношенію къ другой въ направленіи разрыва на 3 мм. Если эту бумагу наклеитъ на цилиндръ кимографіона и двигать ее перпендикулярно къ направленію дивій, то въ 2-хъ со- сѣднихъ точкахъ сѣтчатки, изъ которыхъ одна раздражается одною частью бумаги, другая—другою, колебанія въ раздраженіи проис- ходятъ въ противоположномъ другъ другу направленіи, тѣмъ же ме- нѣе это не является неблагоприятнымъ моментомъ для сліянія. Если наблюдать чрезъ отверстие въ коргоубѣ, то обѣ части бумаги одно- временно то одну верхнюю, то одну нижнюю часть, сліяніе по- является во всѣхъ случаяхъ при одинаковой скорости движенія. Эти опыты говорятъ противъ теории движенія контуровъ Marbe. „Потому, заключаетъ Schenk, если уже допускать вліяніе движе- нія контуровъ на раздраженіе сѣтчатки и сліяніе ощущеній, то нужно принять, что способъ движенія контуровъ оказываетъ свое дѣйствіе на сліяніе ощущеній не непосредственно“.

Во 2-й своей работѣ <sup>1)</sup> Schenk пользовался прерывистыми свѣтовыми раздраженіями для опредѣленія яркости сѣрой и цвѣт- ной пигментной бумаги. Предыдущими изслѣдованіями было уста- влено, что сліянію 2 прерывистыхъ періодическихъ свѣтовыхъ раздраженій сѣтчатки въ одно постоянное ощущеніе способствуетъ уменьшеніе разницы въ интенсивности обоихъ раздраженій. Этимъ фактомъ можно пользоваться для фотометрическихъ цѣлей. Для опредѣленія яркости даннаго свѣта слѣдуетъ искать тотъ свѣтъ известной яркости, съ которымъ данный свѣтъ при періодиче- скихъ прерывистыхъ раздраженіяхъ сѣтчатки легче восприни- мается. Rood <sup>2)</sup> воспользовался прерывистыми свѣтовыми раз- драженіями для фотометріи цвѣтной пигментной бумаги. На осно- вании собственныхъ изслѣдованій, а также работъ Nichols'a <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Ueber intermittirende Netzhautreizung 2. Mittheilung. Ueber die Be- stimmung der Helligkeit grauer und farbiger Pigments-papiere mittelst inter- mittirender Netzhautreizung. Archiv für die gesammte Physiologie. Bd. 54. S. 607.

<sup>2)</sup> Americ. Journ. of Science. Bd. 46. S. 173. Цитировано по работѣ Schenk'a.

<sup>3)</sup> Americ. Journ. of Science. Bd. 28. S. 243. Цитировано по работѣ Schenk'a.

Rood считаетъ, что при сліяніи цвѣтнаго впечатлѣнія съ безцвѣт- нымъ, играетъ роль только яркость, а не качество цвѣта. Яркость цвѣтной бумаги онъ изслѣдовалъ, нанося ее на одну половину кружка, а на другую сѣрую бумагу известной яркости и опре- дѣляя, при какой сѣрой бумагѣ мельканіе кружка было меньше всего. Schenk нѣсколько видоизмѣнилъ методъ Rood'a. Соображенія, которыми Schenk руководствовался при своемъ способѣ, слѣ- дующія: если половину кружка покрыть изслѣдуемою бумагою, а другую половину различными оттѣнками сѣраго, постепенно переходя отъ чернаго къ бѣлому по направленію отъ края къ центру, то при известной скорости вращенія кружка окажется полъ, гдѣ уже наступило сліяніе въ то время, какъ съ обѣихъ сторонъ этого полъ еще видно мельканіе. Полъ, въ которомъ наступило сліяніе, на одной половинѣ кружка содержитъ тотъ сѣрый цвѣтъ, который по своей яркости равенъ изслѣдуемой бумагѣ. Такъ какъ едва ли возможно нарисовать равномерные переходы отъ чернаго къ бѣлому чрезъ сѣрый цвѣтъ, то Schenk устранилъ это затрудненіе, воспроизводя сѣрый цвѣтъ смѣшеніемъ черныхъ и бѣлыхъ секторовъ. Достигалось это такимъ образомъ: на кружкѣ изъ бѣлой бумаги, радіусъ котораго=8 сантиметрамъ, концентрически къ его периферіи былъ нарисованъ радіусомъ въ 2 сантиметра кругъ, составившій внутреннюю (бѣлую) границу образовывающаго такимъ образомъ пространства, а периферія кружка служила черною границею. Одна только половина кружка была раздѣлена на 6 равныхъ секторовъ. Въ каждомъ секторѣ при- близительно четырехугольное пространство между периферіею и внутреннимъ кругомъ было раздѣлено кривою, идущею съ одного конца къ другому діагонально на 2 поля: поле, граничащее сна- ружи съ периферіею, было выкрашено тушею въ черный цвѣтъ, а граничащее съ внутреннимъ кругомъ оставлено бѣлымъ. Кривая между обоими полями такъ построена, что отъ внутреннего круга къ периферіи ширина чернаго поля увеличивается пропорціонально разстоянію отъ внутреннего круга, а ширина бѣлаго поля умень- шается. При вращеніи такого кружка получается вслѣдствіе смѣ- шенія бѣлаго и чернаго всѣ переходы отъ чернаго къ бѣлому черезъ сѣрый цвѣтъ и въ каждомъ сѣромъ цвѣтѣ содержаніе чернаго пропорціонально разстоянію сѣраго отъ внутреннего круга. При изслѣдованіи яркости цвѣтной бумаги послѣднее покры- валась другая половина кружка. Прерывистое раздраженіе сѣт-

чатки, вызываемое блыми и черными полями, сливалось в постоянное ощущение серого, а последнее чрез слияние высшего порядка с ощущением, вызываемым исследуемой бумагой, приводилось к новому слиянию. Прежде чем приступить к исследованию цветной пигментной бумаги, Schenck пожелал предварительно убедиться, дает ли этот метод верные данные для серой бумаги, яркость которой уже известна. Исследования, произведенные в этом направлении им и Düssel'em, показали, что данные, получаемые по этому методу, значительно разнятся от тех, которые дает метод непосредственного определения. При последующих опытах, когда наблюдения делались чрез отверстие в картон, гораздо меньшее, чем в первых опытах (вместо 5 мм.<sup>2</sup>—1,5 мм.<sup>2</sup>), Schenck получал для темных отблнков серого очень незначительные отклонения, а для бле свлтых ошибку, не превышающую 10% черного. Поэтому он считает метод прерывистого свтвого раздражения пригодным для определения яркости цветной бумаги. Он для исследования брал цветную бумагу Rothe и данные наблюдения сопоставлял с результатами непосредственного сравнения с серым. Результаты этих опытов показали, что этот метод дает совершенно определенные данные. По мнению Schenck'a, вопрос этот нельзя считать еще решенным, ибо метод непосредственного сравнения дает силы другя величины. Самые ярке цвета, желтый и голубой, в особенности желтый, по методу прерывистого раздражения оказываются бле яркими, чем по методу непосредственного сравнения. Все друге цвета, и в особенности красный, оказываются по методу прерывистого раздражения бле темными, чем по методу непосредственного сравнения. Приписывая на основании своих исследований разницу в результатах обоих методов неточности метода непосредственного сравнения, Schenck однако допускает возможность, что цвет сам по себе принимает в яркости цветной бумаги положительное или отрицательное участие, которое при метод прерывистого раздражения не определяется. Определяя по своему методу яркость при смешении цветов, Schenck получил данные, соответствующия по расчету простым цветам, которые взяты при смешении <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Еще Kleiner указал, что при помощи прерывистого свта можно определять основные цвета и подтвердить Гегинговской теория следующие образом: если на 2-х половинах кружка находятся 2 различ-

На основании своих исследований Schenck заключает, что метод прерывистого раздражения дает данные истинной общей яркости цветов и уклонение их от данных метода непосредственного сравнения основано на ошибках в суждении при последнем метод. Но Schenck сам признает, что в этом направлении необходимы дальнейшие исследования с бле совершенными приспособлениями.

W. H. R. Rivers <sup>1)</sup> сравнивает результаты фотометрического определения яркости цветных пигментов при помощи прерывистого свта (Flimmermethode) с 2 другими методами. Первый из них—Bandmethode—состоит в следующем: если пред кружком с одним серым и одним цветным сектором, кажущимся при вращении однородным, быстро двигать в плоскости, параллельной кружку, вверх и вниз горизонтально расположенную тонкую палочку, то позади нее появляются цветные и сероватые (окрашенные в контрастные цвета) полосы. Явление это однако исчезает, если серый и цветной секторы имеют одинаковую яркость. Поэтому для определения по этому методу яркости цветной бумаги следует к ней из серой бумаги различных отблнков, яркость которых известна, подобрать ту, при которой в описанном опыте не получается полос. Второй метод—зрачковый (Pupillenmethode), которым впервые пользовались Gorham и Sachs, состоит в определении того серого цвета, который соответствует той же ширине зрачка, что и исследуемая цветная поверхность. Исследования Rivers'a показали, что метод прерывистого раздражения и Bandmethode дают в общем согласны данные; наибольшая разница в результатах получилась для красного цвета. Что касается зрач-

ных цвета, то явление исчезает тем скорее, т. е. при тем бле медленном вращении, чем близ друг к другу данные цвета; быстрее всего должно быть вращение кружка для 2-х цветов, наиболее качественно отдаленных друг от друга, т. е. для контрастных цветов; быстрее всего, если одна половина кружка движется, по выражению Гегинга, процесс ассимиляции, а другая диссимиляция, ибо тогда кривая раздражения поднимается и падает быстрее всего. Точным измерением времени вращений можно определить таким образом положение основных и контрастных цветов.

<sup>1)</sup> The Photometry of Coloured Paper. Journal of Physiology, Vol. XXII. S. 137—145. Цитировано по реферату Marbe в Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. 6. H. 2. S. 436.

кового метода, то результаты, даваемые имъ, значительно разнятся отъ данныхъ двухъ другихъ методовъ.

Г. В. Наукрафт <sup>1)</sup> опредѣлялъ яркость цвѣтовъ при помощи прерывистаго свѣта (Flimmermethode) и по методу одинаково замѣтнаго раздраженія. Послѣдній методъ состоитъ въ опредѣленіи для каждаго спектральнаго или пигментнаго цвѣта той интенсивности или того разстоянія, при которыхъ данный цвѣтъ еще одинаково замѣтенъ. При томъ и другомъ методѣ Наукрафтъ получивъ въ общемъ одинаковые результаты.

Въ новой работѣ <sup>2)</sup>, появившейся въ 1896 г., Марбе на основаніи предпринятыхъ имъ экспериментовъ выводитъ слѣдующій законъ: „если разница 2-хъ раздраженій отъ нуля постоянно растетъ, то продолжительность перерывовъ <sup>3)</sup> уменьшается вначалѣ очень быстро, затѣмъ медленнѣе и, наконецъ, совсѣмъ не измѣняется“. Законъ этотъ совершенно независимъ отъ средней интенсивности раздраженій, т. е. онъ остается въ силѣ не только, когда съ увеличеніемъ разницы раздраженій средняя интенсивность остается одинаковой, но и тогда, когда послѣдняя увеличивается или даже уменьшается. Далѣе Марбе на основаніи своихъ опытовъ формулируетъ слѣдующій законъ: „Одинаковой разницѣ раздраженій соответствуетъ приблизительно одинаковая продолжительность перерывовъ“. Сознавая, что этотъ законъ находится въ противорѣчій съ прежде высказаннымъ имъ положеніемъ относительно вліянія средней интенсивности 2-хъ раздраженій на сліяніе ощущеній, Марбе уже самъ изъ теоретическихъ соображеній дѣлаетъ возраженіе противъ общей пригодности этого закона. „Я долженъ удержатъ отчасти вопреки новому положенію старій законъ, хотя противъ способа, какъ я его вывелъ, мнѣ, можетъ быть, будутъ возражать, что превалированіе продолжительности болѣе интенсивнаго раздраженія могло бы, какъ таковое, имѣть значеніе момента, благоприятнаго сліянію. Если, можетъ быть, поэтому не будутъ считать убѣдительнымъ мое прежнее доказательство, то слѣдуетъ

<sup>1)</sup> Luminosity and Photometric, Journal of Physiology, Vol. XXI. S. 126—146. 1897. Цитировано по реферату Марбе въ Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. XVI. H. 1/2. S. 432.

<sup>2)</sup> Neue Versuche über intermittirende Gesichtreize. Wundt's Philosophische Studien. Bd. XIII. S. 106.

<sup>3)</sup> Продолжительность перерывовъ (Periodendauer) обратно пропорциональна числу перерывовъ.

также принять въ соображеніе, что объективная разница 2-хъ слабыхъ раздраженій во многихъ случаяхъ ясно замѣтна, между тѣмъ какъ та же объективная разница 2-хъ болѣе сильныхъ раздраженій лежитъ ниже порога (unter der Schwelle). Въ послѣднемъ случаѣ продолжительность перерывовъ была бы бесконечно велика ( $\infty$ ), а въ первомъ случаѣ мы имѣли бы конечную величину. Стало бытъ, вѣдь во всякомъ случаѣ для опредѣленія дѣйствительной величины продолжительности перерывовъ должны быть приняты въ соображеніе факты различной способности (Unterschiedsempfindlichkeit) и съ возрастающей интенсивностью продолжительность перерывовъ должна была бы увеличиваться. Противорѣчіе разрѣшается, можетъ быть, такъ, что въ специальныхъ случаяхъ (можетъ быть, когда рѣчь идетъ о двухъ постоянныхъ по своей интенсивности раздраженіяхъ, которыхъ относительная продолжительность варьируема или, вѣроятно, когда рѣчь идетъ о разницѣ раздраженій, которая находится въ области порога разницы (Unterschiedschwelle), средняя интенсивность вліяетъ на продолжительность перерывовъ въ указанномъ смыслѣ“.

Д-ръ Р. Кацъ <sup>1)</sup> проверялъ найденные Ш. Генри <sup>2)</sup> новые законы возникновенія и продолжительности свѣтоваго ощущенія. По изслѣдованіямъ Генри, яркость равномерно сѣраго фона, получаемаго при вращеніи кружка съ бѣлыми и черными секторами, зависитъ не только отъ ширины этихъ секторовъ, но отъ скорости вращенія и силы освѣщенія, а именно: при очень большой и весьма малой скорости вращенія яркость сѣраго фона представляется меньшей, а при средней скорости она является максимальной; кромѣ того наибольшее видоизмѣненіе яркости фона со скоростью вращенія получается при сильной степени освѣщенія. При помощи очень демонстративныхъ опытовъ д-ръ Кацъ доказалъ, что выведенные Генри законы, о которыхъ онъ докладывалъ Парижской академіи наукъ, не вѣрны. По изслѣдованіямъ д-ра Каца, при сильномъ ли освѣщеніи или при слабомъ, интенсивность сѣраго оттѣнка остается постоянною, нисколько не измѣняясь при увеличеніи или замедленіи скорости вращенія кружка,

<sup>1)</sup> Вѣстникъ Офтальмологіи. Май—Іюль. 1897. Сrp. 246.

<sup>2)</sup> Lois d'établissement et de persistance de la sensation lumineuse, déduites des recherches nouvelles sur les disques rotatifs Comptes rendues de l'Académie des sciences. 1896. S. 604.

пока слияние полное и отблеск дает непрерывное ощущение; изменение же отблеска наступает только в тот момент, когда кружок начинает мерцать, т. е. когда световое впечатление дѣлается прерывистымъ.

Въ послѣдней своей работѣ, написанной въ 1898 г., Schenck<sup>1)</sup>, желая выснить вліяніе одновременнаго контраста на слияніе ощущений, повторилъ опытъ Baader'a съ кружкомъ, раздѣленнымъ на концентрическіе круги, одна половина которыхъ была черная, другая бѣлая, но въ перемежку такъ, что въ наружномъ кругѣ была напр., лѣвая половина черная, въ ближайшемъ правой и т. д. Разсматривая чрезъ отверстие въ сѣромъ картонѣ то одинъ кругъ, то одновременно двѣ граничащихъ части двухъ круговъ, Schenck не могъ констатировать никакой разницы: слияніе происходило въ обоихъ случаяхъ при одинаковой скорости вращенія. Не смотря на то, что это наблюдение говоритъ, согласно съ Baader'омъ, противъ вліянія одновременнаго контраста на слияніе, тѣмъ не менѣе Schenck'у удалось экспериментально доказать подобное вліяніе слѣдующимъ образомъ: если наблюдать кружокъ съ 180° бѣлаго и 180° чернаго чрезъ отверстие въ различномъ (бѣломъ, сѣромъ или черномъ) картонѣ, то слияніе происходитъ тѣмъ легче, чѣмъ темнѣе картонъ.

Далѣе, Schenck трактуетъ о вліяніи средней интенсивности раздраженій на слияніе световыхъ ощущений. Такъ какъ Marbe на основаніи новѣйшихъ своихъ наблюдений пришелъ къ заключенію, что одинаковой разницѣ раздраженій соответствуетъ приблизительно одинаковая, необходимая для слиянія продолжительность перерывовъ, и такимъ образомъ поколебалъ имъ самый установленный законъ о благоприятномъ вліяніи увеличенія средней интенсивности на слияніе ощущений, то Schenck, увѣренный на основаніи своихъ изслѣдованій въ справедливости этого закона, приписываетъ противорѣчіе между данными опытовъ Marbe и его теоретическими соображеніями тому, что наблюденія Marbe въ отношеніи различныхъ комбинацій раздраженій недостаточны разнообразны для того, чтобы при его опытахъ не могли произойти ошибки въ наблюденіяхъ. По мнѣнію Schenck'a, если разниця раздраженій, взятая для опытовъ, такъ велика, что вы-

бранныя комбинаціи уже почти достигли minimum'a продолжительности перерывовъ, то при различной средней интенсивности раздраженій, понятно, не могутъ уже наступить значительныя разницы, незначительныя же покрываются ошибками въ наблюдении. На основаніи своихъ изслѣдованій Schenck отрицаетъ справедливость положенія Marbe: „gleiche Periodendauern“. Опыты Schenck'a наоборотъ показали, что продолжительность перерывовъ растетъ съ увеличеніемъ средней интенсивности, ибо изъ каждыхъ 2-хъ раздраженій одинаковой разницы легче всего сливаются тѣ, которые имѣютъ наибольшую среднюю интенсивность.

По вопросу о вліяніи движенія контуровъ Schenck, въ виду возраженій Marbe, приводитъ 2 опыта, доказывающихъ, что при облегченной фиксации и уменьшеніи поля зрѣнія вліяніе Conturbewegung не обнаруживается, а также и то, что мы наше невольное стремленіе къ движенію глазъ, которымъ мы слѣдимъ за вращающимися секторами, хорошо ощущаемъ даже тогда, когда контуры уже неясно видны, и кружокъ мелькаетъ.

Опредѣляя яркость цвѣтныхъ пигментовъ при помощи метода прерывистаго раздраженія, Schenck, нѣсколько видоизмѣнивъ описанный имъ способъ, нашелъ, что разницу въ результатахъ метода непосредственнаго сравненія и метода прерывистаго раздраженія можно объяснить различіемъ величины поля зрѣнія. Опредѣляя вліяніе различныхъ цвѣтовъ на слияніе ощущений при прерывистомъ световомъ раздраженіи, Schenck приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) слияніе какого-либо цвѣта съ сѣрымъ одинаковой яркости происходитъ тѣмъ легче, чѣмъ менѣе онъ насыщенъ; изъ опытовъ не видно, чтобы различныя цвѣта относились къ слиянію съ сѣрымъ одинаковой яркости различно; 2) кружокъ, покрытый цѣлкомъ бѣлыми и черными перемежающимися между собою секторами, требуетъ, чтобы казался равномернымъ, меньшей скорости вращенія, чѣмъ кружокъ, одна только половина котораго покрыта секторами, а другая половина равномерно-сѣрымъ цвѣтомъ, соответствующимъ по яркости смѣси секторовъ.

Изъ этого обзора литературы ученія о прерывистомъ световомъ раздраженіи сѣтки мы видимъ, какія существуютъ противорѣчія во взглядахъ ученыхъ относительно этой важной обла-

<sup>1)</sup> Ueber intermittierende Netzhauteizung. Pfleger's Archiv. Bd. 62. S. 32—54. 1897.

сти физиологии глаза. Уже по самому основному вопросу, при каком числе перерывов происходит слияние периодических раздражений в постоянное впечатление, мы имеем массу противоречивых данных. В то время как по Helmholtz'у и Exner'у число это равняется 24 перерывам в секунду, по Emsmann'у 48, Plateau—60, Aubert'у—50, по Filehne число это увеличивается с увеличением числа секторов вследствие влияния движения контуров. Влияние движения контуров подтверждают проф. Белларминов, Karl Marbe и Vaader, но отрицают Schenk'ом, по мнению которого в наблюдениях Filehne играет роль движение глаз. Относительно другого важного вопроса, влияет ли ширина белого и черного сектора, взгляды ученых также расходятся: по мнению Plateau и Helmholtz'a для слияния впечатлений безразлично отношение между шириною белого и черного сектора, лишь бы только число секторов было одинаково, по исследованиям же Filehne, число перерывов будет различно для различной ширины секторов при одинаковой яркости фона (если белые секторы такой ширины, как черные). Наблюдения Plateau и Helmholtz'a опровергаются также исследованиями Marbe относительно влияния продолжительности раздражений и их разницы на появление постоянного ощущения.

По вопросу о кажущейся интенсивности непрерывного ощущения, получаемого из прерывистых и периодических раздражений, все почти ученые придерживаются закона Plateau—Talbot—Helmholtz'a. Точность этого закона, оспариваемая А. Fick'ом, подтверждена А. Kleiner'ом. Мнение Henry о зависимости этой интенсивности от скорости вращения кружка опровергается исследованиями д-ра Каца.

По вопросу о влиянии средней яркости на число перерывов существуют резко противоположные взгляды: по Vaader'у увеличение средней яркости увеличивает число перерывов, т. е. препятствует появлению постоянного ощущения, по мнению же Marbe, увеличение средней яркости, наоборот, способствует слиянию ощущения. Этот закон, который несколько был поколеблен последней работой самого Marbe, отстаивает Schenk.

Относительно числа перерывов, необходимых для каждого цвета при вращении кружков из черных и цветных секторов, Plateau и согласно с ним проф. Белларминов нашли, что послѣ белого цвета больше всего перерывов требуется для

желтого, затѣм слѣдует красный, зеленый (по Белларминову), синий и фиолетовый (по Белларминову), Emsmann же на первое мѣсто мѣсто белого ставит желтый цветъ.

По вопросу о разницѣ, существующей для прерывистых ощущений между центромъ и периферіею сѣтчатки, мы также не встречаемъ согласія во мнѣніях ученыхъ. В то время как, по наблюдениямъ Rupp'a, число перерывов, необходимыхъ для появления непрерывнаго ощущения, для периферіи меньше, чѣмъ для центра, по исследованиямъ Exner'a, наоборотъ число перерывовъ для периферіи больше, чѣмъ для центра, Белларминовъ же нашелъ, что при слабой и средней степеняхъ освѣщенія для всѣхъ цвѣтовъ число перерывовъ, согласно съ Exner'омъ, больше для периферіи, чѣмъ для центра, но при высокихъ степеняхъ освѣщенія, наоборотъ, число перерывовъ для центра больше, чѣмъ для периферіи.

По вопросу о томъ, гдѣ происходитъ образованіе постоянного ощущения, въ сѣтчаткѣ или въ болѣе центральныхъ частяхъ нервной системы, ученые также расходятся: по мнѣнію Exner'a положительный свѣтовой слѣдъ происходитъ въ сѣтчаткѣ, Filehne полагаетъ, что мѣсто его есть центральная нервная система, по мнѣнію же Marbe, основа закона Talbot'a обуславливается какъ центральными, такъ и периферическими процессами.

Все это намъ указываетъ, какое разногласіе существуетъ еще во взглядахъ исследователей относительно различныхъ вопросовъ учения о прерывистомъ свѣтовомъ раздраженіи, вследствие чего дальнѣйшія исследования въ этой области являются необходимыми.

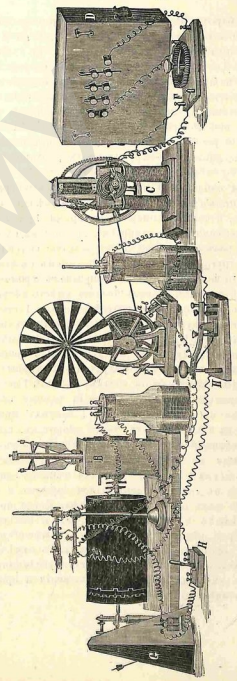
Предлагаемая работа произведена въ физиологической лабораторіи Харьковскаго университета по предложенію профессора В. Я. Данилевскаго, который въ 1893 г. самъ занимался вопросомъ о прерывистомъ свѣтовомъ раздраженіи въ лабораторіи Prof. v. Kries'a. Результаты его работъ (см. ниже) до сихъ поръ не опубликованы и послужили поводомъ къ многимъ исследованиямъ, которые имѣли цѣлью во-1-хъ, высунуть нѣкоторыя еще не вполне точно разработанныя стороны учения о прерывистомъ свѣтовомъ раздраженіи сѣтчатки и во-2-хъ, опредѣлить, какъ реагируетъ на прерывистое свѣтовое раздраженіе сѣтчатка при различныхъ патологическихъ ея состояніяхъ.

## МЕТОДИКА.

Аппараты, которыми мы пользовались для своих опытов, состояли, во 1-х, из приспособлений для получения прерывистого свѣта, во 2-х, из машинъ, служившихъ для приведенія этихъ приспособлений въ движеніе, и въ 3-х, изъ приборовъ для регистраціи наблюденій.

Прерывистый свѣтъ мы получали при помощи вертящихся кружковъ. Последніе приготавливались изъ толстой жести или толстаго картона. На эти кружки наклеивалась толстая бѣлая, матовая бумага, на которую наносились черною краскою секторы различной ширины и числа. Для той же цѣли употреблялись бѣлые или зачерненные кружки, въ которыхъ секторы были вырѣзаны въ видѣ промежутковъ. Для получения прерывистаго цвѣтнаго свѣта мы употребляли цвѣтную бумагу Rothe, которая наклеивалась на металлическіе кружки и затѣмъ на ней разрисовывались черною краскою различные секторы, или же мы пользовались спектральными цвѣтами.

Для того, чтобы приводить въ движеніе вертящіеся кружки, мы употребляли ротаціонную машину Kries—Baader'a (А на прилагаемомъ рисункѣ), имѣющую два колеса. Нижнее, большее колесо снабжено небольшимъ штифтомъ съ костяною головкою (а). Штифтъ этотъ при каждомъ оборотѣ колеса касается металлической пружинной пластинки (b) и, отодвигая ее, размыкаетъ токъ. Рычажокъ электрическаго хронографа (с), находящагося въ связи съ пружинной пластинкою, при размыканіи тока отмѣчаетъ каждый оборотъ колеса на законченномъ цилиндрѣ кимографа (В). Движенія нижняго колеса, на которомъ находится прерывающій контактъ, при помощи шнура передаются верхнему колесу, на которое навиваются вертящіеся кружки. Отношеніе радиусовъ обоихъ колесъ таково, что верхнее колесо дѣлаетъ 6,9 оборотовъ, когда



А—ротаціонная машина В—кимографъ, С—электромоторъ, D—аккумуляторъ, E—тормазъ.

a—штифтъ, b—пружинная пластинка, F—резистать, G—метрономъ, H—ключъ.

нижнее дѣлает 1 оборотъ. Ротаціонная машина приводилась у Baader'a въ движеніе водянымъ двигателемъ. Мы для этой цѣли пользовались электромоторомъ (*C*), приводимымъ въ движеніе аккумуляторомъ (*D*). Для того, чтобы регулировать скорость движенія мы въ первыхъ нашихъ опытахъ пользовались тормазомъ (*E*) состоящимъ (*F*) изъ мягкой подушечки, которая при помощи винта прижимается къ нижнему колесу и такимъ образомъ замедляетъ его движеніе, впоследствии же мы для этой цѣли ввели въ цѣль металлическій реостатъ (*F*), при помощи котораго можно измѣнять скорость движенія болѣе правильно, равномерно и плавно.

Для регистраціи наблюденій мы пользовались кимографомъ Baltzar'a, на законченномъ цилиндрѣ котораго отмѣчались обороты нижняго колеса, а также записывалось время при помощи метронома (*G*) или электрическаго камертона. Метрономъ съ одной стороны замыкалъ и размыкалъ токъ черезъ каждую секунду или часть секунды, а съ другой стороны былъ соединенъ съ электрическимъ сигналомъ, рычажекъ котораго записывалъ хронограмму.

Въ большинствѣ опытовъ мы пользовались вмѣсто метронома камертономъ, 20 колебаній котораго соответствовало 1 секундѣ. Токъ въ каждой регистрирующей части получался отъ одного элемента Грэнэ. Въ каждую цѣпь былъ введенъ ртутный ключъ (*H*), при помощи котораго въ каждую минуту можно было прерывать токъ. Такимъ образомъ на цилиндрѣ получались 2 кривыхъ, на одной изъ нихъ каждая 20 колебаній соответствовали 1 секундѣ, на другой—каждое размыканіе соответствовало одному обороту нижняго колеса. Зная число оборотовъ въ 1 секунду нижняго колеса, мы, умножая на 6,9, получаемъ число оборотовъ, которое дѣлаетъ въ секунду вертящійся кружокъ, прикрѣпленный къ верхнему колесу и, умножая на число его секторовъ, получаемъ число перерывовъ свѣта (*J*) въ 1 секунду. Замыкая цѣпь въ электромоторѣ, мы приводимъ въ движеніе вертящійся кружокъ и одновременно пускаемъ въ ходъ цилиндръ кимографа. Когда прекращается мельканіе бѣлыхъ и черныхъ секторовъ и наступаетъ впечатлѣніе равномерно сѣраго фона, тотчасъ замыкаемъ при помощи ключа токъ. Тогда на цилиндрѣ рычажкомъ отмѣчается каждый оборотъ колеса. Черезъ нѣкоторое время, увеличивъ сопротивленіе реостата, уменьшаемъ скорость движенія и при первомъ появленіи мельканія размыкаемъ токъ.

Исслѣдованія производились или въ свѣтлой комнатѣ съ тремя окнами или въ совершенно темной комнатѣ съ вычерненными стѣнами и потолкомъ. Наблюденія дѣлались черезъ трубки, совершенно вычерненные внутри, въ 5 или 8 или 10 мм. въ діаметрѣ, или же черезъ щель въ черной пластинкѣ или картонѣ шириною въ  $\frac{1}{2}$ —1 миллиметръ. Для того, чтобы можно было быстро переводить трубку съ периферіи къ центру кружка, трубка вставлялась въ деревянную оправу, которая имѣла форму саннаго аппарата и легко скользила отъ одного конца къ другому. Санний аппаратъ снабженъ былъ масштабомъ, на которомъ можно было свободно отсчитывать, на какомъ разстояніи отъ центра кружка дѣлались наблюденія.

выше того рубежа, при котором наш глаз еще различает раздельность впечатлительной респ. раздражений. Очевидно, что для переменных условий наблюдения величина  $J$  пропорциональна этой различительной способности, она служит выражением последней. Наблюдателями были д-ра Е. П. Браунштейн, Я. Я. Трутовский и А. К. Цыслинский. Каждое число есть среднее из нескольких отдельных наблюдений. Наблюдения производились через вычерченную внутри трубку в  $\frac{1}{2}$  сант. в диаметре.

## ЧАСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ.

### I. Влияние числа секторов.

Желая прежде всего выяснить влияние числа секторов на количество перерывов (раздражений) в 1 секунду, необходимых для получения непрерывного ощущения, мы делали наблюдения над кружками, разбитыми на различное число белых и черных секторов одинаковой ширины, т. е. на одном кружке белый и черный сектор имли по  $180^\circ$ , на другом было 2 черных и 2 белых по  $90^\circ$ , на третьем 4 белых и 4 черных по  $45^\circ$  и т. д. до 32 белых и 32 черных. Опытов с 62 секторами и больше мы не приводим в виду того, что при таком большом числе секторов получаются не совсем постоянные и точные числа. Наблюдения мы производили при разбавном дневном свете на собственных глазах, а также на глазах некоторых товарищей с нормальной остротой зрения и нормальной рефракцией. Мы по возможности старались, чтобы глаза перед наблюдением были достаточно время в покое. После нескольких наблюдений всегда следовал достаточный период времени для отдыха. Таблица I изображает число перерывов в 1 секунду ( $J$ ), необходимых для неутомленного глаза для получения слияния, т. е. непрерывного ощущения при различном числе секторов.  $J$  (Intermittenzahl) получается умножением числа оборотов кружка в 1 секунду на число белых (респ. черных) секторов; оно показывает число перерывов светового раздражения, т. е. сколько раз в 1 секунду данное место сетчатки подвергалось раздражению—проще говоря:  $J$  есть частота раздражения в 1 секунду, необходимая для слияния впечатлений; она

Т а б л и ц а I.

Е. П. Браунштейн		Я. Я. Трутовский		А. К. Цыслинский	
Число секторов	Число перерывов	Число секторов	Число перерывов	Число секторов	Число перерывов
1	25	1	24	1	23
2	30	2	29	2	27
4	42	4	40	4	38
8	55	8	52	8	49
16	66	16	61	16	60
32	74	32	70	32	72

Эта таблица показывает, что с увеличением числа секторов число перерывов, необходимое для слияния, растет, чем вполне подтверждаются наблюдения Fiehne, проф. Веллармина и Ваадега. Однако наши результаты несколько отличаются от данных Fiehne и Ваадега. Последние при 2—8 секторах получали одинаковое число перерывов, по нашим же наблюдениям, число перерывов растет постепенно: уже при двух секторах оно больше, чем при одном, при 4-х больше, чем при 2-х и т. д.

Стало делом выяснить, зависит ли увеличение числа перерывов при увеличении числа секторов от влияния движения контуров по Fiehne или от влияния движения глаз, как думает Schenck, мы предприняли ряд наблюдений через щели в черном картоне шириною всего только в 1 миллиметр и в  $\frac{1}{2}$  миллиметра. Щель устанавливалась параллельно к направлению секторов. При наблюдении через щель в 1 миллиметр влияние числа секторов еще обнаруживается, хотя получаемая числа ниже тех, которые дает наблюдение через трубку. Если же делать исследование через более узкую щель, в  $\frac{1}{2}$  миллим., то наблюдение Schenck'a оказывается правильным (см. таблицу II).

Таблица II.

Е. П. Браунштейнъ		А. К. Цѣлисинскій		М. Г. Карташовъ	
Число секторовъ	Число перерывовъ	Число секторовъ	Число перерывовъ	Число секторовъ	Число перерывовъ
1	37	1	34	1	38
2	37	2	34	2	38
4	36	4	34	4	38
8	38	8	34	8	39
16	37	16	35	16	38
32	36	32	35	32	38

Этотъ опытъ если не вполне подтверждаетъ справедливость мнѣнія Schenck'a, что известное наблюдение Filehne обуславливается только движениемъ глазъ, то во всякомъ случаѣ доказываетъ, что феноменъ Filehne отсутствуетъ при улучшенной фиксации. Schenck пытался подтвердить справедливость своего взгляда опытомъ съ кружкомъ, на которомъ нарисовано 2 концентрическихъ кольца и въ каждомъ изъ нихъ по 6 черныхъ и 6 бѣлыхъ секторовъ, причѣмъ онъ нашелъ, что слияніе наступаетъ во внутреннемъ, гдѣ контуры движутся медленнѣе, раньше, чѣмъ въ наружномъ, гдѣ движенье ихъ гораздо быстрѣе. Этотъ опытъ, по мнѣнію Schenck'a, подрываетъ значеніе движенья контуровъ въ феноменѣ Filehne и подтверждаетъ значеніе движенья глазъ на появленіе слиянія; болѣе легкое слияніе во внутреннемъ кольцѣ происходитъ, по Schenck'у, вслѣдствіе того, что намъ труднѣе слѣдить за движениемъ контуровъ внутреннего кольца, чѣмъ наружнаго. По этому поводу мы считаемъ нужнымъ привести слѣдующіе опыты проф. В. И. Данилевскаго, произведенные еще въ 1893 году: если смотрѣть черезъ довольно широкую трубку диаметромъ въ 15 мм. (или вовсе безъ нея) на вращающійся кружокъ, напр. съ 8 бѣлыми и 8 черными секторами, то легко наблюдать, что въ то время какъ периферическая часть кружка является уже равномерно сѣрою, ближе къ центру *ceteris paribus* наблюдается известное мелканіе. Эта разница тѣмъ рѣзче, чѣмъ дальѣ другъ отъ друга отстоятъ центры и периферія и чѣмъ больше число секторовъ въ кружкѣ. Очевидно, величина *J* (Intermittenzahl) для указанныхъ условий ради слиянія должна быть больше для центральныхъ частей (*c*), чѣмъ для периферической (*p*) кружка. По числу секторовъ, по средней яркости, по угловой ско-

рости и по продолжительности свѣтового раздраженія обѣ части *c* и *p* не отличаются одна отъ другой. Отличаетъ ихъ однако линейная скорость передвиженія секторовъ; понятно, чѣмъ ближе къ центру, тѣмъ эта скорость меньше и тѣмъ легче глазъ слѣдить и воспринимать это передвиженіе; отсюда и препятствіе для слиянія вначалѣйшій, отсюда и необходимость большаго числа вращеній для *c*. Очевидно, что при смотрѣніи въ *p* и *c* черезъ одну и ту же достаточно широкую трубку составъ поля зрѣнія рѣзко различается. Для выясненія этого условія В. И. Данилевскій установилъ двѣ трубки противъ *p* и *c* со щелями, которыя по формѣ и ширинѣ какъ разъ соотвѣствовали частямъ секторовъ въ этихъ фиксируемыхъ частяхъ. (Кружокъ былъ раздѣленъ на 16 секторовъ). Оказалось, что въ этомъ случаѣ слияніе получается въ *p* и *c* при одномъ и томъ же числѣ вращеній, т. е. *J* остается почти безъ перемены. Тотъ же результатъ былъ полученъ при смотрѣніи черезъ очень узкую трубочку или черезъ щель, въ особенности при не сильномъ освѣщеніи. При этомъ кстати упомянуть, что мелканіе секторовъ легче воспринимается въ томъ случаѣ, если узкая и достаточно длинная щель, черезъ которую наблюдаютъ, расположена не параллельно секторамъ, но перпендикулярно. Повидимому, причиною этою является возможность движенья глаза („слѣдить“ за передвиженіемъ контуровъ) въ послѣднемъ случаѣ. Опыты проф. В. И. Данилевскаго были повторены мною и съ тѣми же результатами. Въ центральныхъ частяхъ кружка слияніе происходитъ позже, т. е. при большей величинѣ *J*, чѣмъ въ периферической (см. таблицу III-ю). Уже при

Таблица III.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Центральная часть кружка	Периферическая часть кружка
4	34	32
8	43	40
16	52	48
32	68	62

свободномъ наблюденіи безъ трубки на кружкахъ съ 8, 16 или 32 секторами при вращеніи въ центральныхъ частяхъ кружка

еще резко видны контуры мелькающих секторов, когда в периферических уже произошло слияние. Лучше всего удается констатировать это явление, если дѣлать наблюдение через трубку, которая в деревянной оправѣ, имѣющей вид саннаго аппарата, передвигается от одного конца кружка къ другому или если дѣлать наблюдение через 2 трубки, установленныя против центральной и периферической части кружка.

Эти результаты согласны съ данными Sherrington'a <sup>1)</sup>, который также нашел, что слияніе в периферических частях кружка происходит раньше, чѣмъ в центральных. Schenk въ опроверженіе данныхъ Sherrington'a высказываетъ предположеніе, что послѣдній смѣшалъ два явленія — *Flackern*, т. е. то состояніе, когда кружокъ только-что начинаетъ мерцать, и всѣ контуры еще ясно видны, съ *Flimmern*, т. е. настоящимъ мельканіемъ, когда контуровъ уже совсѣмъ не видно, но это предположеніе Schenk'a является мало обоснованнымъ. Такимъ образомъ оказывается, что экспериментъ, при помощи котораго Schenk хотѣлъ доказать, что замедленное движеніе контуровъ не мѣшаетъ слиянію, является несостоятельнымъ.

Болѣе легкое слияніе в периферических частях кружка нельзя пріурочивать исключительно вліянію движенія глазъ. Это доказывается тѣмъ, что если при свободномъ наблюденіи исключить движеніе глазъ, фиксируя какую-нибудь точку, лежащую по срединѣ между центромъ и периферією кружка, то при известной скорости вращенія ясно замѣтно одновременно мельканіе центральной части и равномерно-сѣрый фонъ периферіи кружка. Очевидно, что даже при устраненіи движенія глазъ при помощи фиксации вліяніе движенія контуровъ еще обнаруживается. Совсѣмъ иное получается, если мы заставляемъ глазъ лучше фиксировать и одновременно изменяемъ (resp. уменьшаемъ) составъ поля зрѣнія, какъ напр., въ слѣдующемъ опытѣ: если впереди кружка съ бѣлыми и черными секторами установить параллельно направленію секторовъ щель въ черномъ картонѣ всего лишь въ 1/2 миллиметра ширины и дѣлать наблюдение черезъ вычерченную

<sup>1)</sup> Journal of Physiology. Vol. XXI. S. 165. Цитировано по работѣ Schenk'a въ Pfleger's Archiv. Bd. 68.

трубку, передвигаемую стъ центра кружка къ периферіи, то для центра и периферіи получается совершенно одинаковое число перерывовъ (см. таблицу IV-ю). То же самое получается при наблюденіи черезъ точечное отверстіе въ черномъ картонѣ, если его держать на известномъ разстояніи отъ глаза для того, чтобы поле зрѣнія было не слишкомъ большое.

Таблица IV.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Периферія кружка	Центръ кружка
4	37	37
8	37	37
16	37	37
32	37	37

Всѣ эти наблюденія заставляютъ насъ признать, что въ известномъ феноменѣ *Flechte* помимо движенія глазъ играетъ еще роль составъ поля зрѣнія, т. е. число раздѣлительныхъ линий, падающихъ въ каждый данный моментъ на одинъ и тотъ же участокъ сѣтчатки. Последнее обстоятельство можетъ имѣть значеніе не только вслѣдствіе вліянія одновременнаго контраста, доказаннаго самимъ Schenk'омъ, но и вслѣдствіе измененія величины зрительнаго образа на сѣтчатой оболочкѣ.

## II. Вліяніе силы освѣщенія и средней общей яркости.

Въ виду противорѣчія, существующаго во мнѣніяхъ нѣкоторыхъ исследователей относительно вліянія силы освѣщенія и общей яркости на появленіе непрерывнаго ощущенія, мы предприняли рядъ изслѣдованій въ данномъ направленіи по слѣдующему методу: въ совершенно темной комнатѣ съ вычерченными стѣнами и потолкомъ установленъ описанный нами аппаратъ съ вертикальными кружками. Для освѣщенія служила электрическая

лампочка или стеариновая свѣча съ такимъ же пружиннымъ приспособленіемъ, какъ въ фотометръ Förster'a. Лампочка или свѣча находилась внутри непрозрачнаго металлическаго цилиндра съ круглымъ отверстіемъ въ 20 миллиметровъ въ диаметръ. Отверстіе это закрывалось двояко-выпуклою линзою, при помощи которой параллельные лучи свѣта направлялись на вертикальнѣй кружокъ. Для измѣненія силы освѣщенія служили диафрагмы съ различными круглыми отверстіями, которыя вставлялись въ оправу впереди линзы.

Результаты, полученные нами при помощи этого метода, показываютъ, что число перерывовъ, необходимыхъ для полученія непрерывнаго ощущенія, растетъ съ усиленіемъ освѣщенія (см. таблицу V). Эти данныя подтверждаютъ наблюденія Plateau, Helmholtz'a, Aubert и Waeder'a (для кружковъ, состоящихъ изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ).

Таблица V.

Интенсивность освѣщенія.	Число перерывовъ.
$\frac{1}{256}$	12
$\frac{1}{128}$	14
$\frac{1}{64}$	16
$\frac{1}{32}$	18
$\frac{1}{16}$	20
$\frac{1}{8}$	24
$\frac{1}{4}$	30
$\frac{1}{2}$	38
1	44

Относительно вліянія общей средней яркости мы уже въ исторической части указали, что Karl Marbe приписываетъ противорѣчіе между нимъ и Waeder'омъ тому, что Waeder, давая кружкамъ изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ различное освѣщеніе, получалъ увеличеніе числа перерывовъ не вслѣдствіе измѣненія общей средней яркости, а вслѣдствіе увеличенія разницы раздраженій, такъ какъ черный секторъ, равный по своей ярко-

сти почти нулю, выигрываетъ при увеличеніи силы освѣщенія очень мало въ своей яркости. Въ виду этого мы рѣшили видоизмѣнить опытъ, взявши вмѣсто кружковъ съ бѣлыми и черными секторами 2 кружка: въ одномъ—одна половина бѣлая, другая—сѣрая, а въ другомъ кружкѣ одна половина черная, другая—сѣрая. Сѣрый цвѣтъ берется такого отбѣлка, чтобы онъ по своей яркости равенъ былъ половинѣ яркости бѣлаго сектора. Этого легко можно достигнуть, приводя во вращеніе кружковъ, въ которыхъ 180° черного и 180° бѣлаго; тогда изъ сѣрой бумаги различныхъ отбѣлковъ выбираютъ ту, которая по яркости равна яркости сѣраго фона кружка. Если принять яркость чернаго сектора за 0, а бѣлаго за единицу, то яркость сѣраго сектора будетъ равняться  $\frac{1}{2}$ . Разница въ яркости обоихъ секторовъ (resp. разность раздраженій) въ обоихъ нашихъ кружкахъ, стало быть, одинаковая и равняется  $\frac{1}{2}$ , средняя же общая яркость перваго кружка  $= \frac{1 + \frac{1}{2}}{2} = \frac{3}{4}$ , а втораго  $= \frac{\frac{1}{2} + 0}{2} = \frac{1}{4}$ , т. е. средняя общая яркость перваго кружка въ три раза больше, чѣмъ средняя яркость втораго. Если при разсыпанномъ дневномъ свѣтѣ привести въ движеніе оба кружка, то для перваго, средняя яркость котораго въ три раза больше, требуется меньшее количество перерывовъ для полученія непрерывнаго ощущенія, чѣмъ для втораго, средняя яркость котораго меньше, какъ видно изъ нижеслѣдующаго:

Число перерывовъ	
Кружокъ съ 180° бѣлаго и 180° сѣраго . . . . .	31
(средняя общая яркость $= \frac{3}{4}$ ).	
Кружокъ съ 180° сѣраго и 180° чернаго . . . . .	34
(средняя общая яркость $= \frac{1}{4}$ ).	

Это наблюденіе вполне подтверждаетъ справедливость заключенія Marbe, что увеличеніе средней общей яркости уменьшаетъ число перерывовъ, т. е. способствуетъ сліянію ощущеній. Полученному мною результату противорѣчить высказанное Marbe въ послѣдней его работѣ новое положеніе: „одинаковой разницѣ раздраженій соответствуетъ приблизительно одинаковая продолжительность перерывовъ“, но этотъ законъ, какъ приведено уже въ литературной части, былъ опровергнутъ Schenk'омъ, который, наоборотъ, нашелъ, что съ усиленіемъ средней интенсивности продолжительность перерывовъ растетъ resp. число перерывовъ умень-

шается, иными словами слияние наступать раньше. Schenck для весьма разнообразнаго числа комбинацій, гдѣ разниця каждыхъ 2-хъ раздраженій была одинакова, всегда получалъ меньшее количество перерывовъ тамъ, гдѣ средняя интенсивность была больше; только для приведенной мною комбинаціи  $180^\circ$  бѣлаго +  $180^\circ$  сѣраго и  $180^\circ$  сѣраго +  $180^\circ$  чернаго Schenck нашелъ одинаковое число перерывовъ. Такое странное несоотвѣтствіе одной комбинаціи многочисленнымъ другимъ при *ceteris paribus* и могу только приписать ошибку въ наблюдении. Подобная ошибка весьма легко возможна по словамъ самаго Schenck'a, который говоритъ: „Wenn nun der Reizunterschied in den Versuchen so gross ist, dass für die gewählten Combinationen das Minimum der kritischen Periodendauer schon fast erreicht ist, dann ist es begreiflich, dass erhebliche Unterschiede bei den verschiedenen mittleren Reizintensitäten nicht auftreten und die unerheblichen Unterschiede durch Beobachtungsfehler verdeckt sein können“. Полученному мною результату не противорѣчитъ приведенное нами выше наблюдение, что усиленіе освѣщенія при употребленіи кружковъ изъ бѣлыхъ и черныхъ секторовъ увеличиваетъ число перерывовъ, потому что это, какъ указалъ уже Marbe, всецѣло должно приписать увеличенію разницы въ силѣ раздраженія. Въ этомъ лежитъ причина приведеннаго нами въ введеніи страннаго явленія, состоящаго въ томъ, что при слабомъ освѣщеніи, при которомъ сила свѣтоваго раздраженія несомнѣнно уменьшается и соотвѣтственно этому, стало быть, уменьшаются сила и продолжительность свѣтового слѣда, непрерывное ощущеніе тѣмъ не менѣе наступаетъ скорѣе.

### III. Вліяніе разницы раздраженій.

На переходъ прерывистаго раздраженія въ непрерывное ощущеніе оказываетъ вліяніе разниця послѣдовательныхъ раздраженій. Уже выше было приведено, что съ усиленіемъ освѣщенія число перерывовъ для кружка съ однимъ бѣлымъ и однимъ чернымъ секторомъ увеличивается, и что это обуславливается измѣненіемъ разницы въ силѣ раздраженій. Если примемъ яркость чернаго сектора за 0, а бѣлаго за 1, то съ усиленіемъ освѣщенія въ 2, 4, 8 и т. д. разъ разниця въ силѣ обоихъ раздраженій также соотвѣтственно увеличивается и будетъ равняться 2, 4, 8 и т. д. Что увеличеніе

разницы въ силѣ раздраженія препятствуетъ, а уменьшеніе, наоборотъ, способствуетъ слиянію ощущенія, можно наглядно видѣть изъ слѣдующаго нашего наблюденія: два кружка, изъ которыхъ въ одномъ  $180^\circ$  бѣлаго и  $180^\circ$  чернаго, въ другомъ  $180^\circ$  бѣлаго и  $180^\circ$  сѣраго, изслѣдуются параллельно при разныхъ степеняхъ освѣщенія. Разниця въ силѣ раздраженій въ первомъ кружкѣ больше, чѣмъ во второмъ. Соотвѣтственно этому число перерывовъ для перваго кружка больше, чѣмъ для втораго (см. таблицу VI).

Таблица VI.

Кружокъ съ $180^\circ$ бѣлаго и $180^\circ$ чернаго		Кружокъ съ $180^\circ$ бѣлаго и $180^\circ$ сѣраго	
Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ	Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ
$1/32$	13	$1/32$	11
$1/16$	15	$1/16$	13
$1/8$	18	$1/8$	16
$1/4$	20	$1/4$	18
$1/2$	25	$1/2$	22
1	27	1	24

Приведенныя данныя, согласныя со взглядами Kleiner'a, Marbe и Schenck'a о вліяніи разницы раздраженій на слияніе, находятъ себѣ подтвержденіе въ наблюденіяхъ В. Я. Данилевскаго, произведенныхъ въ 1893 году: онъ взялъ два кружка черныя и бѣлыя, оба съ радиальными разрезами; вставляя чрезъ разрезъ одинъ кружокъ въ другой, онъ могъ получать по произволу любой величины бѣлый секторъ (конечно, односторонній) на черномъ фонѣ. Устанавливая бѣлый секторъ величиною въ  $90^\circ$ , затѣмъ въ  $45^\circ$  и наконецъ въ  $22,5^\circ$  и опредѣляя моментъ слиянія, В. Я. Данилевскій нашелъ, что при этомъ величина  $J$  уменьшалась (47—43—39) т. е. слияніе происходило скорѣе, требовалось меньшее число свѣтовыхъ раздраженій. Очевидно, при указанномъ условіи продолжительность раздраженія уменьшалась. Несмотря на это послѣднее обстоятельство, повидимому, неблагоприятное

для слияния, все-таки последнее облегчалось при уменьшении сектора. Само собою понятно, что čímь уже б́льшй секторъ, т́мь медленнѣе надо вращать кружокъ, т. е. т́мь меньше должно быть  $J$ , чтобы продолжительность свѣтового раздраженія оставалась тою же самою, безъ перемѣны. Простой расчетъ однако показываетъ, что для вышеприведенныхъ величинъ сектора и  $J$  продолжительность свѣтового раздраженія при секторѣ въ  $90^\circ$  была  $\frac{1}{188}$  сек., для  $45^\circ$  —  $\frac{1}{344}$  сек., для  $22,5^\circ$  —  $\frac{1}{624}$  сек. Стало быть, для предѣльнаго  $J$  величина интервала между раздраженіями, необходимая для слиянія, требовалась т́мь большая, čímь меньше была продолжительность свѣтового раздраженія. Конечно, основное условіе сводится къ тому, что при малой продолжительности раздраженія ощущеніе не можетъ возрасти до своего maximum'a; иначе говоря — при этомъ условіи д́ло сводится къ уменьшенію разницы впечатлѣнія б́лаго и чернаго секторовъ. Чímь меньше разница отъ послѣдовательныхъ раздраженій, т́мь легче, очевидно, происходитъ слияніе, т́мь меньше величина  $J$ .

#### IV. Вліяніе формы, расположенія секторовъ и величины поля зрѣнія.

Опыты, произведенные нами въ этомъ направленіи, показали, что какъ форма и расположеніе секторовъ, такъ и величина поля зрѣнія оказываютъ вліяніе на число перерывовъ. Послѣ всего приведеннаго нами о вліяніи разницы раздраженій на слияніе ощущеній, понятно, что форма и расположеніе секторовъ должны оказывать вліяніе, такъ какъ оба момента обусловливаютъ измѣненія въ разницѣ между раздраженіями. Что касается величины поля зрѣнія, то вліяніе ея основано, во-1-хъ, на извѣстномъ наблюденіи Schenk'a, что на слияніе ощущенія вліяетъ движеніе глаза, вслѣдствіе чего при очень небольшомъ полѣ зрѣнія, при которомъ фиксация глаза происходитъ гораздо легче, число перерывовъ будетъ меньше, čímь при большомъ полѣ зрѣнія, при которомъ движеніе глазъ происходитъ свободно, и во-2-хъ, на измѣненіи величины зрительнаго образа на сѣтчаткѣ, а также числа раздѣлительныхъ линий, надающихъ въ каждый данный моментъ на

одинъ и тотъ же ея участокъ. Приводить цифры, полученные нами при подобныхъ изслѣдованіяхъ, считаемъ лишнимъ въ виду данныхъ, приведенныхъ въ 1-й главѣ.

#### V. Прерывистыя свѣтотыя раздраженія периферіи сѣтчатки.

Для изслѣдованія чувствительности периферическихъ частей сѣтчатки къ прерывистымъ раздраженіямъ глазъ устанавливался въ центрѣ обыкновеннаго периметра, на подставкѣ котораго опирался подбородокъ. Наблюденія производились чрезъ трубку периметра Badal'a, въ которой находится длинная боковая щель, дающая возможность при фиксаци чрезъ центръ трубки, свободно изслѣдовать периферію сѣтчатки на  $30^\circ$  отъ fovea centralis. Для б́льшей периферическихъ частей приходилось пользоваться трубкою съ б́льшей длинною боковою щелью. Наши изслѣдованія показали, что при хорошемъ разсѣянномъ свѣтѣ центръ сѣтчатки б́льше чувствителенъ къ прерывистымъ раздраженіямъ, čímь периферія, при чемъ височная часть послѣдней б́льше чувствительна, čímь носовая (см. таблицу VII).

Таблица VII.

Е. П. Браунштейнъ				А. К. Цѣслияскій			
Расстояніе отъ центра сѣтчатки	Число перерывовъ			Расстояніе отъ центра сѣтчатки	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть	Носовая часть		Центръ сѣтчатки	Височная часть	Носовая часть
	42			38			
$5^\circ$		41	38	$5^\circ$		37	36
$10^\circ$		38	36	$10^\circ$		34	32
$15^\circ$		37	36	$15^\circ$		31	30
$30^\circ$		35	33	$30^\circ$		30	28
$40^\circ$		34	33	$40^\circ$		28	27

Исследования эти, согласны с данными Курра, а также проф. Белларминова относительно чувствительности периферии сетчатки к прерывистым раздражениям при сильном освещении, повидному, опровергают мнение Экнера о большей чувствительности периферии к прерывистым раздражениям. Экнер, приписывая периферии сетчатки способность передавать нашему мозгу прерывистые раздражения в формах движений, полагает, что периферия сетчатки далеко превосходит центр в восприимчивости к тонким движениям предметов в поле зрения и придает этому факту большое значение на томъ будто основании, что периферия сетчатки играет в царствѣ животных в борьбѣ за существованіе, в смыслѣ Дарвиновской теории, не малую роль при распознаваніи движенія врага.

Полученныя нами при исследованіи периферии сетчатки данныя находятъ себѣ подтвержденіе въ тщательныхъ исследованияхъ Трейтла<sup>1)</sup>, проф. Ходина<sup>2)</sup>, проф. Добровольскаго и Гене<sup>3)</sup>, которые нашли, что центръ сетчатки болѣе чувствителенъ, чѣмъ периферія. О томъ, какъ относится периферія сетчатки къ прерывистымъ раздраженіямъ при ослабленномъ свѣтѣ, будетъ ниже.

## VI. Вліяніе адаптаціи глаза.

Въ 1866 году М. Schulze, опираясь болѣе на сравнительно-анатомическихъ, чѣмъ на физиологическихъ данныхъ, высказалъ, что палочки сетчатой оболочки, хотя и не въ состояніи различать цвѣтовъ, зато являются очень чувствительными къ слабому свѣту, колбочки же не такъ свѣточувствительны, зато отличаются тонкою восприимчивостью къ цвѣтамъ. Это ученіе, приписывающее колбочкамъ ощущеніе цвѣтовъ, а палочкамъ бѣсцвѣтное свѣто-

<sup>1)</sup> Ueber den Lichtsinn der Netzhautperipherie. Graefes Archiv für Ophthalmologie. Bd. 35, Abt. I. S. 50.

<sup>2)</sup> Ueber die Empfindlichkeit für Farben auf der Peripherie der Netzhaut. Graefes Archiv. XXII. 3. S. 177.

<sup>3)</sup> Ueber die Empfindlichkeit auf der Peripherie der Netzhaut. Pflügers Archiv. XII. S. 482.

вое ощущеніе, было недавно развито въ дѣльную теорію v. Kries'омъ<sup>1)</sup>, который, основываясь на анатомическомъ фактѣ отсутствія оптического аппарата палочекъ въ центрѣ сетчатки и многочисленныхъ разнообразныхъ экспериментахъ, рѣзко дѣлитъ всѣ зрительныя функціи между аппаратомъ палочекъ и аппаратомъ колбочекъ. Первый онъ называетъ аппаратомъ, предназначеннымъ для темноты (Dunkelapparat), а второй аппаратомъ, предназначеннымъ для свѣта (Hellapparat). Согласно теории v. Kries'a, зрѣніе при ослабленномъ свѣтѣ и высокая способность глаза адаптироваться, т. е. приравниваться къ темнотѣ есть функція той части нашего органа зрѣнія, которая имѣетъ своимъ концевымъ аппаратомъ палочки. Колбочки, по ученію v. Kries'a, представляютъ способный къ ощущенію цвѣтовъ (трихроматичный) аппаратъ, который по своей функціи приравленъ къ большей силѣ свѣта и въ своей способности къ ощущенію можетъ достигать высокихъ степеней<sup>2)</sup>. Эта теорія v. Kries'a, которой мы здѣсь не будемъ излагать въ деталяхъ, хотя и встрѣтила возраженія со стороны Hesse'a<sup>3)</sup>, критикующаго правильность постановки нѣкоторыхъ опытовъ v. Kries'a, нашла себѣ подтвержденіе въ работѣ E. Fick'a<sup>4)</sup>. Последній измѣрялъ подобно v. Kries'у<sup>5)</sup> остроту зрѣнія глаза, съ одной стороны вполнѣ адаптированнаго къ темнотѣ, съ другой стороны адаптированнаго къ свѣту, или короче сказать, измѣрялъ остроту зрѣнія палочекъ (Stäbchenschärfe) и остроту зрѣнія колбочекъ (Zapfenschärfe). Исследования E. Fick'a вполнѣ подтвердили то, чего можно было ожидать согласно ученію v. Kries'a, а именно: въ fovea centralis острота зрѣнія палочекъ (Stäbchen oder Dunkelseherschärfe) равна нулю, въ боковыхъ частяхъ сетчатки она быстро растетъ, скоро достигаетъ своего maximum'a и затѣмъ остается до наружной границы сетчатки безъ измѣненія. Что ка-

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> „Dieser letztere stellt einen farbentüchtigen (trichromatischen) Apparat dar, welcher bezüglich seiner Function auf eine etwas grössere Lichtstärke angewiesen ist und in seinen Empfindungseffecten sehr hohe Werte erreichen kann“. S. 7.

<sup>3)</sup> l. c.

<sup>4)</sup> Ueber Stäbchenschärfe und Zapfenschärfe. Graefes Archiv für Ophthalmologie. Bd. XLV. Abt. 2. S. 336.

<sup>5)</sup> Centralblatt f. Physiologie. Bd. VIII. S. 695.

саются остроты зрѣнія колбочекъ (Zarfen-oder Hellschärfe), то она въ центрѣ сѣтчатки наибольшая, а къ периферіи отъ fovea centralis быстро падаетъ, затѣмъ паденіе идетъ медленно и у границъ сѣтчатки дѣлается крайне малюю. Въ виду такихъ результатовъ, полученныхъ в. Kries'омъ и E. Fick'омъ, мы произвели рядъ изслѣдованій вадъ вліаніемъ адаптаціи къ темнотѣ и къ свѣту на число перерывовъ или, выражаясь терминомъ в. Kries'a, опредѣляли число перерывовъ для палочекъ (Stäbchenintermittenzahl) и число перерывовъ для колбочекъ (Zarfenintermittenzahl). Для этого въ совершенно темной комнатѣ съ вычерченными стѣнами на кружокъ съ бѣлыми и черными секторами направлялся свѣтъ отъ лампочки накаиванія, заключенной въ непрозрачномъ цилиндрѣ, чрезъ диафрагму съ круглымъ отверстиемъ въ  $\frac{3}{4}$  миллиметра въ діаметрѣ. Впереди секторовъ устанавливалась узкая щель въ черномъ картонѣ. Для того, чтобы облегчить фиксацію, сбоку щели на черномъ картонѣ былъ наклеенъ небольшой бѣлый кружокъ. Наблюдения производились чрезъ вычерченную трубку. Глаза подвергались предварительно адаптаціи къ темнотѣ въ теченіи  $\frac{1}{2}$  часа. Хотя в. Kries иногда подвергалъ свои глаза адаптаціи въ теченіи 2 часовъ, но въ виду того, что послѣ болѣе продолжительной адаптаціи мы получали такіе же результаты, какъ послѣ получасовой, мы въ своихъ опьтахъ ограничивались получасовой адаптаціей. По мнѣнію Aubert'a, адаптація послѣ пребыванія въ теченіи 15 минутъ въ темнотѣ въ теченіи слѣдующихъ 2 часовъ крайне мало увеличивается, въ одномъ случаѣ онъ даже нашелъ черезъ вѣкторное время уменьшеніе ея послѣдствіе субъективныхъ свѣтовыхъ ощущеній. Fechner<sup>2)</sup> же, наоборотъ, приводитъ невѣроятные примѣры значительнаго увеличенія свѣтоощущенія послѣ недѣльнаго пребыванія въ темнотѣ. Для того, чтобы выработанное нами минимальное освѣщеніе не вышло утомленія въ уже достаточно адаптированныхъ глазахъ, лампочка накаиванія, расположенная позади изслѣдователя, закрывалась непрозрачною широчкою, которая открывалась при закрытійхъ еще глазахъ. Глаза открывались только на одинъ моментъ, когда аппаратъ уже былъ въ полномъ ходу. Послѣ одного, много 2 къ наблюдений глазъ подвергался новой  $\frac{1}{2}$ -часовой адаптаціи съ тою

1) I. c.

2) Elemente der Psychophysik. Bd. I. S. 323.

цѣлю, чтобы не дѣлать наблюдений сѣтчатку, уже утомленную предшествовавшимъ наблюдениемъ.

Результаты, полученные нами при этомъ методѣ, слѣдующіе: если фиксировать при такомъ минимальномъ свѣтѣ центромъ хорошо адаптированной (въ теченіи  $\frac{1}{2}$  часа) сѣтчатки, то при самомъ медленномъ вращеніи кружка нельзя замѣтить мельканія; намъ ни разу не удалось опредѣлить ту скорость вращенія, при которой еще замѣтно было бы мельканіе, вслѣдствіе ничтожной величины этой скорости; совершенно другое получается при изслѣдованіи периферіи сѣтчатки (приблизительно на  $10^{\circ}$ — $20^{\circ}$  отъ центра): здѣсь мельканіе еще ясно замѣтно при такомъ минимальномъ освѣщеніи, и сліяніе ощущеній происходитъ при 8—9 перерывахъ въ 1 секунду. Для болѣе периферическихъ частей сѣтчатки (болѣе  $20^{\circ}$  отъ центра) число перерывовъ растетъ до 22—23 въ секунду. Если поднять силу освѣщенія до  $\frac{1}{64}$ , то въ центрѣ сѣтчатки мельканіе дѣлается замѣтнымъ и, сліяніе ощущеній происходитъ при 17 перерывахъ, для периферіи же требуется большее число въ 19—20 перерывовъ. То же бываетъ при интенсивности освѣщенія въ  $\frac{1}{32}$ . При интенсивности же освѣщенія въ  $\frac{1}{16}$  число перерывовъ для периферіи и центра сѣтчатки почти одинаковое. При дальнѣйшемъ усиленіи освѣщенія до  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  и 1 число перерывовъ для центра становится большимъ, чѣмъ для периферіи, при чѣмъ при всѣхъ степеняхъ освѣщенія для височной части сѣтчатки число перерывовъ больше, чѣмъ для носовой. На таблицѣ VIII мы видимъ число перерывовъ для центра и периферіи сѣтчатки послѣ получасовой адаптаціи въ зависимости отъ силы освѣщенія.

Таблица VIII.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть	Носовая часть
$\frac{1}{156}$	мельканіе незамѣтно	9	8
$\frac{1}{64}$	17	20	19
$\frac{1}{32}$	20	23	22
$\frac{1}{16}$	24	24	24
$\frac{1}{8}$	27	25	24
$\frac{1}{4}$	29	26	24
$\frac{1}{2}$	32	29	27
1	43	40	38

Такое же влияние, как усиление освещения, имеют недостаточная адаптация. Если исследовать глаза, не адаптированные к темноте, то при минимальном освещении число прерывов для периферии будет одинакова, а иногда даже меньше, чем для центра.

Для определения числа прерывов, необходимых для глаза после его адаптации к свету (Zapfenintermittenzahl), мы в светлой комнате с окнами, обращенными на солнечную сторону, исследовали глаза после получасового пребывания в темной комнате. Первые 1—2 минуты вследствие неприятного чувства ослепления почти невозможно предпринимать исследование. После нескольких минут адаптации к свету центр сетчатки является наиболее чувствительным к прерывистым раздражениям, к периферии же на расстоянии  $10^{\circ}$ — $20^{\circ}$  чувствительность эта падает. Если исследовать тот же глаз через 5—10 минут, то эта разница между периферией и центром уменьшается, а через  $1/2$  часа почти выравнивается. Причину этого, вероятно следует искать в утомлении центра. Адаптация к свету, как мы видим, идет гораздо быстрее, чем к темноте. Подобное наблюдал и O. Schirmer<sup>1)</sup>, который нашел что адаптация к свету может достиг своего maximum'a даже через  $1/2$  минуты. На таблицу IX можно проследить зависимость числа прерывов для центра и периферии сетчатки от адаптации к свету.

Таблица IX.

Продолжительность адаптации к свету	Число прерывов		
	Центр сетчатки	Височная часть	Носовая часть
3 минуты	64	52	52
5 минут	58	48	45
10 "	48	44	42
15 "	48	44	43
$1/2$ часа	43	43	42

<sup>1)</sup> Ueber die Gultigkeit des Weber'schen Gesetzes für den Lichtsinn. Graefe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. XXXVI. 4. S. 132.

Таким образом результаты наших наблюдений указывают, что при ослабленном освещении и после достаточной адаптации чувствительность центра сетчатки к прерывистым световым раздражениям очень незначительна и при минимальном освещении равна почти нулю. По направлению к периферии сетчатки, где расположены палочки, чувствительность к прерывистым раздражениям при ослабленном освещении растет. Совершенно обратное явление замечается при хорошем освещении: здесь мы видим высокую чувствительность центра, где расположены колбочки и отсутствуют палочки, и уменьшение ее по направлению к периферии. Такая аналогия в чувствительности центра и периферии сетчатки между прерывистым и обыкновенным светом может служить косвенным доказательством правильности учения v. Kries'a. Наблюдения наши сходятся с результатами, полученными проф. Вейльминовым относительно прерывистых раздражений центра и периферии сетчатки, а также подтверждаются наблюдениями, сделанными Schadow'ым<sup>1)</sup>. Последний нашел, что если при прямой фиксации источника света не наступает еще никакого ощущения, то последнее может быть каждый раз вызвано при боковом движении глаза на  $30^{\circ}$ . Schadow приводит еще следующее наблюдение: если центрально фиксировать светящуюся точку и уменьшить силу света до того, что всякое ощущение света исчезает, то такое легко опять можно вызвать при боковом движении глаза. Сюда же можно отнести давно известный факт, что астрономы слабо светящиеся звезды, которых нельзя видеть при прямом зрении, хорошо знают при боковом зрении. Следует прибавить, что д-р Treitel также нашел, что отношение между чувствительностью периферии и центра сетчатки существенно изменяется при ослабленном освещении сравнительно с таковым при дневном свете; по наблюдениям Treitel'a, чувствительность центра уменьшается в 12 раз при падении чувствительности периферии в 2 раза, но все таки она остается в центр в 2 раза выше, чем в периферии. Treitel приписывает это явление тому, что периферическая часть сетчатки в значительной степени превосходит центр в способности к адаптации, которая в центр идет гораздо мед-

<sup>1)</sup> Die Empfindlichkeit der peripheren en Netzhauttheile im Verhältnisse zu deren Raum und Farbensinn. Pflüger's Archiv f. g. Physiologie. S. 439.

ленге, чѣмъ въ периферіи. Но у васъ также, какъ у v. Kries'a, описанное выше явленіе сильнаго доминированія периферіи надъ центромъ было ясно даже послѣ двухчасовой адаптаціи.

### VII. Цвѣтныя прерывистыя раздраженія центра и периферіи сѣтчатки.

Для полученія цвѣтнаго прерывистаго свѣта мы пользовались пигментными или спектральными цвѣтами. Въ первомъ случаѣ на металлическій кружокъ наклеивалась цвѣтная бумага Rothe, на которой черною краскою разрисовывались черныя секторы. Для полученія же чистаго прерывистаго спектральнаго цвѣта отбрасывался при помощи призмъ на бѣлый экранъ солнечный спектръ, впереди котораго устанавливались черныя непрозрачныя секторы, которые, будучи приведены въ движеніе ротационнымъ аппаратомъ, то задерживаютъ при своемъ прохожденіи тотъ или другой цвѣтъ, отражаемый экраномъ, то пропускаютъ его безпрятственно чрезъ свои промежутки. Впереди секторовъ устанавливается черныя картонъ съ горизонтальною щелью въ  $\frac{1}{2}$  миллиметра въ диаметръ; при помощи этой щели можно выдѣлнить любую часть спектра и такимъ образомъ получить любой чистый спектральный прерывистый цвѣтной свѣтъ.

Исслѣдованія, произведенныя при помощи пигментныхъ цвѣтовъ, показали, что для желтаго цвѣта требуется больше всего перерывовъ; за желтымъ слѣдуетъ красный, затѣмъ зеленый и наконецъ синий (см. таблицу X).

Таблица X.

НАЗВАНІЕ ЦВѢТА.	Число перерывовъ.
Желтый . . . . .	53
Красный . . . . .	44
Зеленый . . . . .	37
Синій . . . . .	29

По мѣрѣ удаленія отъ центра къ периферіи сѣтчатки число перерывовъ при хорошемъ освѣщеніи падаетъ для всѣхъ цвѣтовъ, при чемъ для носовой части сѣтчатки число перерывовъ меньше, чѣмъ для височной (см. таблицу XI).

Таблица XI.

НАЗВАНІЕ ЦВѢТА	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть сѣтчатки	Носовая часть
Желтый . . . . .	53	46	41
Красный . . . . .	44	40	37
Зеленый . . . . .	37	35	32
Синій . . . . .	29	45	23

При изслѣдованіи спектральныхъ цвѣтовъ получается такая скала цвѣтовъ, какъ при изслѣдованіи пигментныхъ цвѣтовъ (см. таблицу XII).

Таблица XII.

НАЗВАНІЕ ЦВѢТА	Число перерывовъ
Желтый . . . . .	41
Красный . . . . .	36
Зеленый . . . . .	33
Синій . . . . .	30

При изслѣдованіи спектральными цвѣтами периферіи сѣтчатки также найдено, что при хорошемъ освѣщеніи число перерывовъ для периферіи меньше, чѣмъ для центра и для носовой части сѣтчатки меньше, чѣмъ для височной (см. таблицу XIII).

Таблица XIII.

НАЗВАНІЕ ЦВѢТА	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть сѣтчатки	Носовая часть
Желтый . . . . .	41	33	30
Красный . . . . .	36	31	27
Зеленый . . . . .	33	25	25
Синій . . . . .	30	25	24

Съ ослабленіемъ освѣщенія разница между периферією и центромъ начинаетъ выравниваться, при интенсивности освѣщенія въ  $\frac{1}{4}$  чувствительность центра и периферіи дѣлается одинаковою, при дальнѣйшемъ ослабленіи освѣщенія чувствительность периферіи превышаетъ такую же центра, а при минимальномъ освѣщеніи въ  $\frac{1}{455}$  и послѣ  $\frac{1}{2}$ -часовой адаптаціи въ периферіи еще отчетливо мелькаетъ, когда въ центрѣ уже совсемъ незамѣтно. На таблицахъ XIV, XV, XVI и XVII мы имѣемъ числа перерывовъ для разныхъ цвѣтовъ въ центрѣ, въ височной и носовой части сѣтчатки въ зависимости отъ интенсивности освѣщенія.

Таблица XIV.

## Желтый цвѣтъ.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть	Носовая часть
$\frac{1}{2}$	42	35	34
$\frac{1}{4}$	40	32	30
$\frac{1}{8}$	38	38	35
$\frac{1}{16}$	35	35	34
$\frac{1}{32}$	29	32	30
$\frac{1}{16}$	24	30	29
$\frac{1}{456}$	мельканіе незамѣтно	20	20

Таблица XV.

## Красный цвѣтъ.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть	Носовая часть
$\frac{1}{2}$	29	22	19
$\frac{1}{4}$	27	22	20
$\frac{1}{8}$	25	25	25
$\frac{1}{16}$	22	23	22
$\frac{1}{32}$	19	23	22
$\frac{1}{16}$	17	19	18
$\frac{1}{456}$	мельканіе незамѣтно	16	16

Таблица XVI.

## Зеленый цвѣтъ.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть	Носовая часть
$\frac{1}{2}$	30	27	27
$\frac{1}{4}$	27	22	21
$\frac{1}{8}$	23	23	23
$\frac{1}{16}$	21	22	21
$\frac{1}{32}$	18	20	19
$\frac{1}{16}$	16	19	19
$\frac{1}{456}$	мельканіе незамѣтно	12	12

Таблица XVII.

## Синий цвѣтъ.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ		
	Центръ сѣтчатки	Височная часть	Носовая часть
$\frac{1}{2}$	29	22	19
$\frac{1}{4}$	27	22	20
$\frac{1}{8}$	25	25	25
$\frac{1}{16}$	22	23	22
$\frac{1}{32}$	19	23	22
$\frac{1}{16}$	17	19	18
$\frac{1}{456}$	мельканіе незамѣтно	16	16

Приведенныя таблицы показываютъ, что паденіе чувствительности сѣтчатки къ прерывистымъ раздраженіямъ при хорошемъ освѣщеніи по направленію отъ центра къ периферіи, а при ослабленномъ свѣтѣ и послѣ достаточной адаптаціи наоборотъ отъ периферіи къ центру относится не только къ бѣлому, но и ко всемъ основнымъ цвѣтамъ.

## ЧАСТЬ КЛИНИЧЕСКАЯ.

Изъ опытовъ надъ прерывистымъ свѣтовымъ раздраженіемъ съчатки можно получить цѣнные данныя о способности свѣтоощущающаго аппарата глаза опредѣлять разницу ощущеній (Unterschiedsempfindlichkeit) при различныхъ патологическихъ его состояніяхъ. Исслѣдованія въ этомъ направленіи, насколько намъ известно, пока еще никѣмъ не производились и имѣютъ свою исходную точку уже отчасти приведенныя нами въ физиологической части нашей работы соображенія: мы видѣли, что при прерывистомъ свѣтѣ ощущеніе во время периода раздраженія поднимается на известную величину, а во время интервала падаетъ на ту же величину; колебанія ощущеній при постоянствѣ силы свѣта будутъ тѣмъ больше, тѣмъ медленнѣе слѣдуютъ перерывы; при известной скорости послѣднихъ колебаній становятся совсѣмъ незамѣтными и впечатлѣнія дѣлаются непрерывными. Если мы знаемъ число перерывовъ, при которомъ наступаетъ слияніе ощущеній, то мы такимъ образомъ опредѣляемъ тѣ колебанія ощущеній, которая уже незамѣтны и которыя отдѣльно сами по себѣ соответствуютъ минимальной разницѣ ощущеній, еще воспринимаемой глазомъ. Если при помощи прерывистаго свѣтового раздраженія мы въ состояніи точно опредѣлять чувствительность глаза къ минимальной разницѣ свѣтовыхъ ощущеній, то въ прерывистомъ свѣтѣ мы имѣемъ новый методъ для исслѣдованія свѣтоощущенія глаза. Подъ именемъ свѣтоощущенія (Lichtsinn) различные авторы подразумѣваютъ различную функциональную способность глаза. Aubert первый ввелъ слово „Lichtsinn“ въ физиологію и обозначаетъ этимъ словомъ „die Fähigkeit unser Netzhaut Licht oder Lichtdifferenzen zu empfinden“<sup>1)</sup> и „die Fähigkeit Intensitäten des Lichtes zu

empfinden“<sup>1)</sup>. Соответственно такому обозначенію Aubert'a Louis Wolffberg<sup>2)</sup> понимаетъ подъ Lichtsinn чувствительность глаза къ минимальной объективной величинѣ раздраженія и къ минимальной разницѣ въ величинѣ раздраженія. Такимъ образомъ по Wolffberg'у при исслѣдованіи Lichtsinn нужно опредѣлить, во-1-хъ, минимальную еще ощущаемую величину свѣтового раздраженія (порогъ раздраженія Fechner'a), и во-2-хъ, минимальную еще ощущаемую разницу свѣтового раздраженія (порогъ разницы Fechner'a). Bjerrum<sup>3)</sup> и Samelsohn<sup>4)</sup> также различаютъ порогъ разницы (Unterschiedschwelle). Förster<sup>5)</sup> подразумѣваетъ подъ Lichtsinn чувствительность глаза къ свѣту и опредѣляютъ ее по вліянію абсолютной яркости освѣщенія на остроту зрѣнія. Mauthner<sup>6)</sup> обозначаетъ Lichtsinn, какъ способность опредѣлять при известной яркости известную свѣтовую разницу. Philipsen<sup>7)</sup> полагаетъ, что исслѣдованіе свѣтоощущенія сводится только къ опредѣленію Reizschwelle. Treitel<sup>8)</sup>, очень много занимавшійся вопросомъ о свѣтоощущеніи и написавшій цѣлый рядъ прекрасныхъ работъ о свѣтоощущеніи здоровой и больной съчатки, подразумѣваетъ подъ Lichtsinn только чувствительность къ опредѣленію свѣтовой разницы. Онъ возражаетъ противъ толкованія, которое Wolffbergъ даетъ обозначенію Aubert'a. По мнѣнію Treitel'a, и Aubertъ понимаетъ подъ Lichtsinn только чувствительность глаза къ свѣтовой разницѣ (Fähigkeit, Intensitäten des Lichtes zu empfinden). Treitelъ полагаетъ, что нѣтъ большой разницы между Reizschwelle и Unterschiedschwelle, ибо Reizschwelle есть та же Unterschiedschwelle,

<sup>1)</sup> l. c. S. 23.

<sup>2)</sup> Ueber die Prüfung des Lichtsinns. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXXI. Abt. 1. S. 3.

<sup>3)</sup> Graefe's Archiv f. Ophthalmologie, Bd. XXX. Abt. 2. S. 202. Untersuchungen über den Lichtsinn und den Raumsinn bei verschiedenen Augenkrankheiten.

<sup>4)</sup> Annales d'Ophtalmologie. Tome. XCH. Die Bedeutung d. Lichtsinns—Untersuchung in d. prakt. Ophthalmologie. Intern. Kongress Kopenhagen. 1885.

<sup>5)</sup> Ueber Hermalologie und die Anwendung eines Photometers im Gebiete der Ophthalmologie. Breslau. 1857. S. 3.

<sup>6)</sup> Vorträge aus den Gesamtgebiete der Augenheilkunde. Wiesbaden. 1881. Bd. I.

<sup>7)</sup> Undersøgelse af 6jæts klarhedssans og denne undersøgelses kliniske betydning og omraade. Hosp. tid. № 33—34. Archiv f. Augenheilkunde. 1882.

<sup>8)</sup> Ueber das Wesen der Lichtsinnsstörung. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXX. Abt. 1. p. 36.

<sup>1)</sup> Physiologie der Netzhaut. S. 5. Breslau. 1855.

только определенная при самом минимальном освещении. Он сильно критикует авторов, которые исследуют светоощущение, давая предметам известной величины различное освещение и найдя ослабление зрения при уменьшении освещения или так называемую гемералопию, считают ее аномалией светоощущения. По мнению Treitel'a, только те функциональные расстройства глаза можно назвать аномалиями светоощущения, где существует уменьшение чувствительности к световой разнице (Unterschiedsempfindlichkeit).

Что касается методов, при помощи которых исследуется светоощущение, то их можно разделить на 2 группы: к 1-й группѣ относятся методы, основанные на неправильных принципах определения остроты зрения при уменьшении силы освещения. Сюда относятся прежде всего фотометр Förster'a. При помощи последнего определяется не минимальная разница в яркости 2 освещенных предметов, которую еще может различать глаз, а острота зрения при минимальном освещении. Тоже следует сказать о фотометрѣ Nurple'a, похожем на фотометр Förster'a. Онъ состоитъ изъ такого же ящика, внутри котораго находится лампа. Въ задней стѣнкѣ ящика прорѣзаны буквы. Между этою стѣнкою ящика и лампою для затенения свѣта последней находится шесть матовыхъ пластинокъ. Острота светоощущения определяется по числу матовыхъ пластинокъ, при помощи которыхъ глазъ еще можетъ разбирать всѣ буквы на расстоянии 20 футовъ. На томъ же принципѣ основан фотометр Weber'a, методъ Bjergsh, гдѣ буквы известной яркости рассматриваются при различномъ освещении, а также фотометр Schnabel'a и Schmidt-Rimpler'a. Последние пользуются дымчатыми стеклами различныхъ оттѣнковъ и обыкновенными таблицами для определения остроты зрения. Степень окраски стеколъ предварительно определяется фотометрически массоносными кружками. Самое темное стекло, чрезъ которое буквы таблицы распознаются на определенномъ расстоянии, соответствуетъ нормальной остротѣ светоощущения, а если та же острота зрения получается только чрезъ болѣе свѣтлое стекло, то имѣется дѣло съ упадкомъ свѣтового ощущения. Всѣми этими методами не исследуется собственно светоощущение, а только констатируется, существуетъ ли гемералопия, которая, какъ доказалъ Treitel, не есть аномалія светоощущения, но совершенно особенноестройство функции сѣтчатки. Ко 2-й

группѣ относятся методы, которые основаны на правильныхъ принципахъ определения при дневномъ свѣтѣ малѣйшей разницы въ яркости двухъ предметовъ, еще воспринимаемой глазомъ. Сюда прежде всего относятся массоносные кружки. Последніе состоятъ изъ кружковъ, сдѣланныхъ изъ бѣлаго и плотнаго картона и приводимыхъ въ движение ротационнымъ аппаратомъ. На бѣлую поверхность кружка наносится или чрезъ разрѣзъ, сдѣланный въ радиальномъ направленіи, вводится черный секторъ въ нѣсколько градусовъ. При вращеніи такого кружка определяется минимальная величина черной полосы или черного сектора, которую можно распознать по едва замѣтному сѣропатома оттѣнку на соответствующемъ мѣстѣ вращающагося кружка. За нормальную величину светоощущения принимается ширина черной полосы или сектора въ 3° при длинѣ въ 3 миллиметра. Если же глазъ въ состояніи отличить только сѣропатома оттѣнокъ сектора въ 6°, то светоощущение такого глаза ослаблено и будетъ =  $\frac{1}{2}$  нормального. Donders нѣсколько видоизмѣнилъ массоносные кружки: вмѣсто того, чтобы мѣнять ширину черной полосы, на бѣломъ кружкѣ нарисованы рядомъ различной ширины черныя полосы, которыя при вращеніи кружка превращаются въ сѣроватыя кольца и исследуемый долженъ определить, сколько колецъ онъ разбираетъ. Къ этой группѣ методоѣ относится фотометрическая таблица Ole Bull, Treitel'a и Louis Wolfberg'a. Въ таблицахъ Ole Bull на черной матовой бумагѣ находится цвѣтные квадратики, составленные изъ смѣшенія главныхъ цвѣтовъ съ сѣрыми цвѣтомъ. Для получения сѣраго цвѣта Ole Bull бралъ 305° черного и 55° бѣлаго. Самый слабый цвѣтной тонъ на таблицахъ Ole Bull соответствуетъ квадратикю, заключающему 20° извѣстнаго цвѣта и 340° сѣраго. Глазъ, воспринимающій цвѣтной тонъ такого квадратики, на расстоянии 1 метра имѣетъ светоощущение = 1. Слѣдующій квадратикъ соответствуетъ смѣшенію 40° даннаго цвѣта съ 320° сѣраго. Глазъ, который въ состояніи отличить цвѣтной тонъ только этого квадратики, имѣетъ светоощущение =  $\frac{1}{2}$  нормального. Таблицы Treitel'a составлены по тому же принципу, что хроматическія таблицы Ole Bull, и являются болѣе удобными въ практическомъ отношеніи для клиническихъ исследованийъ светоощущения у больныхъ. Таблицы Treitel'a состоятъ изъ сѣрыхъ квадратиковъ на черномъ фонѣ. Черный квадратикъ, имѣющій болѣе слабый оттѣнокъ сѣраго, содержитъ 3° бѣлаго

и 357° черного. Хотя многие здоровые глаза при тех же условиях (исследование с таблицами Treitel'a производится на расстоянии одного метра) в состоянии различать более слабые оттенки серого, однако такая способность глаза различать яркость этого квадратика от матового черного фона считается Treitel'ем нормальное Unterschiedsempfindlichkeit. Нужно заметить, что Treitel во избежание путаницы совершенно исключает термин Lichtsinn. В таблицах Wolfberg'a исходною точкою служат определение Unterschiedschwelle распознаванием при дневном свете небольших цветных кружков на черном фоне. По вычислениям Wolfberg'a глаз с хорошою силою зрѣнія в  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$  при дневном свете в состоянии распознавать на фоне черного бархата красный объект диаметром в  $\frac{1}{2}$  миллиметра, синий в 3 мил. и желтый в  $1\frac{1}{2}$  мил. на расстоянии 5-ти метров. Для определения Unterschiedschwelle при ослабленном освещении Wolfberg устанавливает в совершенно темной комнатѣ свою черную бархатную таблицу на расстоянии 5 метров от ставни окна, гдѣ прорѣзано прямоугольное отверстие, закрываемое рамою, обтянутою листами голубовато-бѣлой пропускной бумаги. Предварительно опредѣляется, насколько должно увеличить диаметр цветных кружковъ, чтобы ихъ возможно было распознать на расстоянии 5 метров при ослаблении освещенія однимъ листомъ пропускной бумаги. Затѣмъ опредѣляется тоже самое при ослаблении освещенія 2-мя, 3-мя, 4-мя листами и т. д. Такимъ образомъ опредѣляется Unterschiedschwelle для 15 различныхъ степеней освещенія. Если принять яркость дневного свѣта за 1, а темноту, обуславливаемую 15 листами пропускной бумаги за 0, то каждый листъ ослабляетъ освещеніе на  $\frac{1}{15}$ .

Изъ всѣхъ описанныхъ методовъ исследования светоощущенія наиболее правильно обоснованнымъ и наиболее пригоднымъ въ практическомъ отношеніи являются масоновскіе кружки и таблицы Treitel'a. Но нельзя не признать, что тотъ и другой методъ имѣютъ свои недостатки. При измѣреніи остроты светоощущенія масоновскими кружками принимается за нормальную остроту, т. е. за единицу, ширина черной полосы в 3°, между тѣмъ какъ вполне здоровый глазъ в состоянии распознавать присутствіе черной полосы уже при ширинѣ ея в 2°. При такой слишкомъ исходной величинѣ очень легко можно не находить первоначальныхъ разстройствъ светоощущенія тамъ, гдѣ они въ слабой сте-

пени уже существуютъ. Тѣмъ же недостаткомъ отличаются таблицы Treitel'a. Здѣсь исходною точкою также взята слишкомъ большая величина. Самъ Treitel указываетъ, что N 1 его квадратиковъ большинство здоровыхъ глазъ в состоянии отличить не только на расстоянии одного, но 4—5 метровъ. Поэтому мы можемъ имѣть дѣло съ ослабленіемъ светоощущенія, когда N 1 еще отличается. Этимъ недостаткомъ метода исследования мы можемъ себѣ объяснить найденное Treitel'емъ въ некоторыхъ случаяхъ уже сильно выраженной атрофій зрительныхъ нервовъ нормальное светоощущеніе. Такимъ образомъ мы видимъ, что всѣ методы исследования светоощущенія, отнесенные нами къ 1-й группѣ, основаны на неправильныхъ принципахъ, а изъ методовъ 2-й группы масоновскіе кружки и таблицы Treitel'a не вполне удовлетворяютъ цѣли, методъ же Wolfberg'a, какъ основательно заявляетъ Treitel, опредѣляетъ собственно не аномалію светоощущенія, а тѣ функциональныя разстройства, которыя обуславливаются гемералопіею. Вслѣдствіе этого является совершенно понятнымъ стремленіе найти новые, научно обоснованные и точные методы исследования светоощущенія, которое является весьма важнымъ для цѣлей діагностики. Я въ этомъ отношеніи не могу согласиться съ мнѣніемъ проф. Адамюка <sup>1)</sup>, который говоритъ: „Исследование светоощущенія нельзя считать очень важнымъ и необходимымъ. Дѣло въ томъ, что понятіе о светоощущеніи мы получаемъ въ достаточной степени изъ данныхъ относительно остроты зрѣнія. Поэтому-то въ клиникахъ опредѣленіе остроты светоощущенія производится лишь крайне рѣдко, будучи великій разъ замѣняемо опредѣленіемъ остроты зрѣнія. И если при некоторыхъ пораженіяхъ глаза, напр.: при заболѣваніяхъ choroidea особенно сильно падаетъ светоощущеніе, то вѣдь и зрѣніе при этихъ пораженіяхъ также сильно разстраивается, да и офтальмоскопическія измѣненія при этихъ заболѣваніяхъ выступаютъ такъ рѣзко, что и тутъ имѣть никакой надобности прибѣгать съ діагностическими цѣлями къ исследованію остроты светоощущенія“. Противъ такого взгляда почтеннаго профессора можно привести слѣдующій чрезвычайно важный фактъ: многие больные за долгое время до появленія простой атрофій зрительныхъ нервовъ, простой глаукомы или макулиты являются къ врачу съ жалобами на разстройство

<sup>1)</sup> Болѣзни светоощущающаго аппарата глаза. Казань. 1897 г. Часть 1. Стр. 198.

зрѣнія, котораго намъ не можеть объяснить изслѣдованіе остроты, поля зрѣнія и глазного дна, не представляющихъ никакихъ уклоновъ отъ нормы. Только изслѣдованіе свѣтоощущенія, и въ особенности при ослабленномъ свѣтѣ, даетъ намъ возможность діагностировать начало тяжелаго заболѣванія зрительнаго нерваго аппарата глаза задолго до появленія ослабленія остроты зрѣнія или симптомовъ со стороны глазного дна. Въ виду этого я считаю изслѣдованіе свѣтоощущенія въ клиническомъ отношеніи крайне важнымъ, такъ какъ не изслѣдуя свѣтоощущенія, можно легко пропустить первичныя степеня заболѣванія сѣтчатки или зрительнаго нерва.

Предлагаемый мною новый методъ изслѣдованія свѣтоощущенія здоровой и больной сѣтчатки при помощи прерывистаго свѣта является уже потому пригоднымъ для клиническихъ цѣлей, что подобными же массовыми кружками, при помощи которыхъ получается прерывистый свѣтъ, клиника уже прежде пользовалась для изслѣдованія свѣтоощущенія. Въ литературной части я уже указалъ, что Rood, Nichols и Schenck дѣлали попытки пользоваться прерывистымъ свѣтомъ для фотометрическихъ изслѣдованій, только съ другою цѣлью—для опредѣленія яркости цвѣтныхъ пигментовъ. Я же пользуюсь прерывистымъ свѣтомъ для опредѣленія, при какомъ числѣ перерывовъ происходитъ сліаніе ощущеній, т. е. опредѣляю минимальную разницу ощущеній, еще воспринимаемую глазомъ. Выразить остроту свѣтоощущенія численно по этой минимальной разницѣ слишкомъ сложно. А. Kleiner вычислилъ для своего глаза по рисунку Exner'a тангенсы обихъ кривыхъ и нашелъ, что для кружка, состоящаго изъ одной бѣлой и другой черной половины, сліаніе ощущеній происходитъ при скорости вращенія въ 0,02 сек. Такимъ образомъ А. Kleiner опредѣлилъ, что минимальная разница ощущеній, которую его глазъ въ состояніи воспринимать, составляеть едва 0,01 той силы ощущенія, которую даетъ при разбѣянномъ дневномъ свѣтѣ бѣлый листъ бумаги. Поэтому я буду выражать остроту свѣтоощущенія не по минимальной, еще воспринимаемой разницѣ ощущеній, а по числу перерывовъ, при которомъ происходитъ сліаніе ощущеній. Это гораздо проще и въ практическомъ отношеніи удобнѣе.

Для изслѣдованій мы пользовались описаннымъ въ методикѣ ротационнымъ аппаратомъ Kries-Baader'a съ приспособленіями для графическаго регистрированія наблюденій.

Параллельно съ свѣтоощущеніемъ изслѣдуемаго я каждый разъ опредѣлялъ остроту собственнаго свѣтоощущенія, которая служила мѣриломъ для сравненія. Въ виду этого можно было дѣлать изслѣдованія во всякое время днемъ и вечеромъ и при всякой погодѣ, такъ какъ, опредѣливъ предварительно силу своего свѣтоощущенія при известномъ освѣщеніи, я по измѣненію своего свѣтоощущенія при данныхъ условіяхъ имѣю возможность судить объ измѣненіи этой способности у изслѣдуемаго. Для наблюденій выбирались субъекты по возможности болѣе понятливые и интеллигентные. Одни и тѣже наблюденія съ отдыхами многократно повторялись и изъ нихъ выводилась средняя арифметическая. Съ цѣлью опредѣлить, насколько измѣняется сила свѣтоощущенія съ прогрессиваніемъ патологическаго процесса, изслѣдованія большихъ, гдѣ только было возможно, периодически повторялись.

Рекомендуемый мною методъ клиническаго изслѣдованія свѣтоощущенія только на первый взглядъ кажется сложнымъ. Аппаратъ, разъ установленный, не представляетъ никакихъ затрудненій. Наблюденія при его помощи дѣлаются чрезвычайно просто; вычисленія очень не сложны. Отъ времени до времени требуется только перебѣна законченной бумаги на цилиндрѣ кимографа. вмѣсто графической регистраціи числа перерывовъ раздраженія можно было бы снабдить аппаратъ часовымъ счетчикомъ. Для практическихъ цѣлей, гдѣ требуется только качественное опредѣленіе свѣтоощущенія безъ точныхъ количественныхъ вычисленій его остроты, совершенно достаточно имѣть кружки съ бѣлыми и черными секторами, вычерпленную трубку или горизонтальную щель въ черномъ картонѣ и самый простѣйшій приборъ для вращенія. При помощи такого аппарата практической врачъ въ состояніи констатировать разстройство свѣтоощущенія. Ему стоитъ только опредѣлить, наступаетъ ли сліаніе ощущеній у изслѣдуемаго одновременно со сліаніемъ въ его собственномъ глазѣ или нѣтъ. Если оно происходитъ при меньшей скорости вращенія, то имѣется ослабленіе силы свѣтоощущенія.

Таблица XVIII.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Наблюдатель авторъ	Наблюдатель Иванъ З.
2	30	22
4	42	28
8	52	36
16	68	50
32	80	68

Мои клиническія изслѣдованія были произведены на больныхъ офтальмологической клиники Харьковскаго университета. Изслѣдованія производились при дневномъ свѣтѣ, обыкновенномъ или ослабленномъ при помощи сторъ, или же въ темной комнатѣ при искусственномъ свѣтѣ. Наблюденія производились чрезъ вычерпанныя трубки діаметромъ въ 3 и 4 миллиметра или чрезъ такой же величины круглое отверстие или щель въ  $\frac{1}{2}$  миллиметра въ черномъ картонѣ. Всего было изслѣдовано мною 80 больныхъ, а именно:

- 22 съ atropia n. optici
- 8 „ neuritis
- 7 „ amblyopia
- 5 „ retinitis
- 2 „ apoplexia retinae
- 6 „ chorioretinitis
- 1 „ choroiditis disseminata
- 3 „ ablatio retinae
- 6 „ glaucoma
- 10 „ hemeralopia
- 10 „ болѣзнями преломляющихъ средъ.

### I. Atropia n. optici.

1. Большой Иванъ З., 47 лѣтъ, купецъ; зрѣніе въ правомъ глазѣ пропало въ 1892 г. Visus oculi dextri = слѣпоощущеніе въ одной ограниченной области наружной части сѣтчатки. Лѣвый глазъ заболѣлъ въ 1893 г. и зрѣніе въ немъ, хотя медленно, но постепенно падаетъ. Visus oculi sinistri съ  $-1,25D = \frac{10}{c}$ . Поле зрѣнія въ лѣвомъ глазѣ не ограничено. Ни краснаго, ни зеленого цвѣта не разбираетъ. Изслѣдованіе произведено  $\frac{3}{4}$  1895 г.

Наблюденіе это показываетъ, что сравнительно съ здоровымъ человѣкомъ большой съ атрофіею зрительнаго нерва нуждается для сліянія въ меньшемъ числѣ перерывовъ гесп. меньшей величины  $J$ , т. е. его различительная способность (Unterschiedsempfindlichkeit) ослаблена. Далѣе это наблюденіе констатируетъ, что и при страданіи зрительнаго нерва феноменъ Filehne ясно замѣтенъ: съ увеличеніемъ числа секторовъ величина  $J$  у нашего больного увеличивалась.

Съ дѣлю выяснитъ, какъ измѣняется различительная способность по мѣрѣ прогрессивованія болѣзни, больной подвергался повторнымъ наблюденіямъ чрезъ извѣстные, довольно длинныя промежутки времени.  $\frac{20}{4}$  1896 г. сила зрѣнія лѣваго упала до  $\frac{10}{100}$ . Изслѣдованіе при помощи прерывистаго свѣта повторено и показало, что вмѣстѣ съ упадкомъ зрѣнія различительная способность еще болѣе понизилась, какъ видно изъ таблицы XIX.

Таблица XIX.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Иванъ З.
2	29	20
4	43	24
8	52	33
16	65	44
32	76	67

$^{8/11}$  1897 г.: visus oculi sinistri съ—1,25 =  $^{10}/_c$ ; различительная способность еще болѣе ослабѣла, какъ показываетъ таблица XX.

Т а б л и ц а XX.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Иванъ З.
2	30	18
4	42	23
8	50	30
16	66	41
32	78	63

$^{6/11}$  1898 г.: visus съ—1,25 =  $^6/_c$ ; новое паденіе различительной способности (см. таблицу XXI).

Т а б л и ц а XXI.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Иванъ З.
2	31	17
4	43	21
8	54	29
16	65	40
32	79	58

Наблюдения эти показываютъ, что у мѣръ развитія атрофій и паденія центрального зрѣнія величина  $J$  для разнаго числа секторовъ уменьшалась, т. е. различительная способность у даннаго больного падала.

Съ цѣлью опредѣлить, какъ измѣняется различительная способность у даннаго больного подъ вліяніемъ измѣненія освѣщенія, больной былъ изслѣдованъ въ темной комнатѣ, гдѣ освѣщеніе мѣнялось при помощи уже описаннаго приспособленія. Параллельно при тѣхъ же условіяхъ изслѣдовалась различительная способность здороваго глаза автора. Результаты этого изслѣдованія (см. таблицу XXII) показали, что въ то время какъ у здоро-

ваго человѣка съ уменьшеніемъ силы освѣщенія на половину величина  $J$  гесп. различительная способность падаетъ на 9—15%, та же величина  $J$  у атрофика падаетъ при большихъ интенсивностяхъ освѣщенія на 20—25%, а при малыхъ интенсивностяхъ достигаетъ скоро уже болѣе неизмѣняющагося minimum'a въ 7 перерывовъ.

Т а б л и ц а XXII.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ	
	Авторъ	Иванъ З.
1	42	20
$^{1/2}$	38	16
$^{1/4}$	34	12
$^{1/8}$	30	9
$^{1/16}$	26	7
$^{1/32}$	22	7
$^{1/64}$	19	7
$^{1/128}$	16	7
$^{1/256}$	14	7

2. Григорій X., 40 лѣтъ, землевладѣлец; tabes; атрофія зрительныхъ нервовъ въ обоихъ глазахъ появилась  $^{1/2}$  года тому назадъ. Visus oculi utriusque =  $^{20}/_L$ . Поле зрѣнія не ограничено; красный цвѣтъ различаетъ, зеленый называетъ чернымъ. Изслѣдованіе при помощи прерывистаго свѣта произведено было  $^{20}/_V$  1898 г. и дало слѣдующій результатъ (см. таблицу XXIII):

Т а б л и ц а XXIII.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Григорій X.
2	32	27
4	42	37
8	50	44
16	66	58
32	77	69

При исследовании в темной комнате при различных степе-  
няхъ освѣщенія получены слѣдующія данныя (таблица XXIV):

Таблица XXIV.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ	
	Авторъ	Григорій X.
1	42	37
1/2	38	24
1/4	34	16
1/8	30	10
1/16	26	7
1/32	22	7
1/64	19	7
1/128	16	7
1/256	14	7

Въ данномъ случаѣ мы видимъ, во 1-хъ, меньшую величину *J* для глаза, страдающаго атрофіею зрительнаго нерва и, во 2-хъ, уменьшеніе этой величины на 20—37% при ослабленіи освѣщенія на половину при большихъ интенсивностяхъ и скорое появленіе неизмѣняющагося *minimum'a* при небольшой интенсивности; для здороваго же глаза при тѣхъ же условіяхъ величина *J* довольно правильно уменьшалась на 9—15% при каждомъ ослабленіи освѣщенія на половину.

3. Самойло В., 48 лѣтъ, купецъ; полная атрофія зрительнаго нерва въ лѣвомъ глазѣ существуетъ уже 6 лѣтъ, въ правомъ глазѣ—2-й годъ. *Visus oculi dextri* = <sup>20</sup>/<sub>XI</sub>. *Visus oculi sinistri* = 0. Поле зрѣнія въ правомъ глазѣ сильно ограничено съ наружной стороны. Исследование произведено <sup>10</sup>/<sub>VII</sub> 1898 г. и показало слѣдующее (таблица XXV):

Таблица XXV.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Самойло В.
2	31	25
4	43	38
8	52	48
16	66	60
32	79	72

При измѣненіи освѣщенія въ темной комнатѣ получены слѣдующія числа (таблица XXVI):

Таблица XXVI.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ	
	Авторъ	Самойло В.
1	44	38
1/2	40	28
1/4	36	20
1/8	31	13
1/16	27	8
1/32	23	8
1/64	20	8
1/128	17	8
1/256	15	8

Такимъ образомъ для глаза больного Самойло В. величина *J* при дневномъ освѣщеніи оказалась меньше, чѣмъ для здороваго, а при ослабленномъ свѣтѣ эта величина уменьшалась на 27—38% при большихъ интенсивностяхъ и держалась *minimum'a* въ 8 перерывовъ при малой интенсивности, въ то время какъ въ здоровомъ глазѣ при уменьшеніи освѣщенія на половину величина *J* уменьшалась только на 9—15%.

4. Марія С., 39 лѣтъ, дворника, страдаетъ атрофіей зрительныхъ нервовъ 1 годъ. *Visus oculi dextri* = <sup>1</sup>/<sub>∞</sub>. *Visus oculi si-*

nistri =  $^{20}/_{LXX}$ . Не разбирает ни красного, ни зеленого цвета. Результат исследования, произведенного  $^{1}/_{VI}$  1898 года, следующий (таблица XXVII):

Таблица XXVII.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Марія С.
2	30	25
4	43	32
8	51	40
16	65	55
32	76	66

При ослабленном освещении в темной комнате получены следующие данные (таблица XXVIII):

Таблица XXVIII.

Интенсивность освѣщенія	Число перерывовъ	
	Авторъ	Марія С.
1	43	32
$^{1}/_{2}$	39	24
$^{1}/_{4}$	35	16
$^{1}/_{8}$	32	11
$^{1}/_{10}$	28	7
$^{1}/_{32}$	24	7
$^{1}/_{64}$	21	7
$^{1}/_{128}$	18	7
$^{1}/_{256}$	15	7

Въ приведенномъ случаѣ, какъ и въ первыхъ трехъ, различительная способность глаза съ атрофією зрительнаго нерва оказалась ниже, чѣмъ у здороваго человѣка, и паденіе этой различительной способности подъ влияніемъ ослабленія освѣщенія сравнительно съ нормальнымъ глазомъ гораздо сильнѣе.

5. Зисель Т., 33 лѣтъ отъ роду, купецъ, страдаетъ атрофією зрительныхъ нервовъ съ 1892 года. Visus oculi dextri =  $^{10}/_{XL}$ ; visus oculi sinistri =  $^{10}/_{6}$ . Поле зрѣнія не ограничено; не различаетъ ни краснаго, ни зеленого цвета. Исследование произведено  $^{10}/_{XI}$  1895 г. и показало следующее (таблица XXIX):

Таблица XXIX.

Число секторовъ	Число перерывовъ		
	Авторъ	Зисель Т.	
		Правый глазъ	Лѣвый глазъ
2	32	24	23
4	42	36	32
8	51	40	37
16	65	56	55
32	78	66	62

Въ данномъ случаѣ имѣемъ также ослабленіе различительной способности у больного съ атрофією зрительныхъ нервовъ, при чемъ ослабленіе ея сильнѣе выражено въ томъ глазѣ, въ которомъ сила зрѣнія больше упала. Больной былъ исследованъ повторно, и по мѣрѣ развитія атрофій уменьшалась величина  $J$ , т. е. различительная способность, какъ видно изъ следующего (таблицы XXX и XXXI):

$^{28}/_{I}$  1897 г.: visus oculi dextri =  $^{10}/_{LXX}$ ; visus oculi sinistri =  $^{8}/_{60}$ .

Таблица XXX.

Число секторовъ	Число перерывовъ		
	Авторъ	Зисель Т.	
		Правый глазъ	Лѣвый глазъ
2	30	22	20
4	43	30	27
8	51	37	33
16	66	52	44
32	79	60	56

$^{23}/_{VI}$  1898 г.: *visus oculi dextri* =  $^{10}/_{cc}$ ; *visus oculi sinistri* = движение руки.

Таблица XXXI.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Зисель Т.
		Правый глазъ
2	33	18
4	44	22
8	52	30
16	65	41
32	80	50

6. Николай А., 49 лѣтъ, купецъ, обратился ко мнѣ  $^{18}/_{XI}$  1895 г. *Atrophia n. optici completa oculi sinistri*. *Visus sinistri* = 0. Жалуется на мельканіе въ правомъ глазѣ. *Visus oc. dextri* =  $^{20}/_{XV}$ . Поле зрѣнія и цветоощущеніе нормальны; глазное дно безъ измѣненій; *tabes*. При изслѣдованіи прерывистымъ свѣтомъ найдено слѣдующее (таблица XXXII):

Таблица XXXII.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Николай А.
		Правый глазъ.
2	32	24
4	42	28
8	50	35
16	65	44
32	80	64

Въ данномъ случаѣ у больного, у котораго обычными методами изслѣдованія нельзя было констатировать какихъ-либо отклоненій отъ нормы, методъ прерывистаго раздраженія уже указывалъ пониженіе различительной способности, такъ какъ величина *J* у больного для различнаго числа секторовъ была всегда ниже, чѣмъ для здороваго глаза автора.

Дальнѣйшія наблюденія надъ этимъ больнымъ показали, что чрезъ нѣкоторое время у него и въ правомъ глазѣ появились ясныя симптомы атрофіи зрительнаго нерва. По мѣрѣ того, какъ падала острота зрѣнія, понижалась различительная способность и уменьшалась величина *J* (таблицы XXXIII и XXXIV):

$^{20}/_{VI}$  1896 г.: *visus oculi dextri* =  $^{10}/_{L}$ . Не различаетъ ни краснаго, ни зеленого цвѣта. Поле зрѣнія хорошее.

Таблица XXXIII.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Николай А.
2	30	20
4	43	24
8	50	32
16	64	39
32	76	51

$^{12}/_{I}$  1897 г.: *visus oculi dextri* =  $^{10}/_{C}$ .

Таблица XXXIV.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Николай А.
2	33	17
4	43	20
8	51	26
16	66	35
32	76	44

Больной впоследствии совершенно ослѣпъ.

7. Василій С., 45 лѣтъ, чиновникъ. *Atrophia n. optici sinistri*; *visus oc. sinistri* =  $^{15}/_{cc}$ , *visus oc. dextri* =  $^{20}/_{X}$ ; *hypermetropia manifest.* = 1,0D; поле зрѣнія въ правомъ глазѣ не ограничено; цвѣта различаетъ правильно; *tabes*. Жалуется на мельканіе въ правомъ глазѣ. При офтальмоскопическомъ изслѣдованіи не найдено

никаких изменений. Исследование, произведенное <sup>10</sup>/ш 1896 г. при помощи прерывистого света, показало следующее (таблица XXXV):

Таблица XXXV.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Василій С. (правый глазъ)
2	30	25
4	42	35
8	52	39
16	67	50
32	80	65

<sup>4</sup>/х 1896 г. больной явился снова съ ясною атрофіею зрительнаго нерва въ правомъ глазѣ. *Visus oculi dextri* = <sup>20</sup>/LXX. Зеленый цвѣтъ называется чернымъ, свѣтлые оттѣнки краснаго распознаетъ, темныхъ оттѣнковъ не различаетъ. Поле зрѣнія ограничено сверху и вкнутри. Различительная способность еще болѣе упала (таблица XXXVI):

Таблица XXXVI.

Число секторовъ	Число перерывовъ	
	Авторъ	Василій С.
2	32	22
4	42	30
8	50	34
16	66	43
32	79	57

8. Василій Б., 36 лѣтъ, дворянинъ, *tuberc.*; жалуется на туманы въ обоихъ глазахъ. *Visus oculi dextri* = <sup>20</sup>/XV; *visus oculi sinistri* съ—0,75 = <sup>20</sup>/XX. Глазное дно въ обоихъ глазахъ нормально; при исследованіи <sup>10</sup>/ш 1897 г. прерывистымъ свѣтомъ найдено следующее (таблица XXXVII):

Таблица XXXVII.

Число секторовъ	Число перерывовъ		
	Авторъ	Василій Б.	
		Правый глазъ	Лѣвый глазъ
2	30	27	27
4	42	35	35
8	51	44	42
16	65	58	56
32	76	66	62

<sup>20</sup>/ix 1897 г. больной явился снова съ рѣзко выраженою атрофіею зрительнаго нерва въ лѣвомъ глазѣ. *Visus oculi sinistri* = <sup>20</sup>/сс. Поле зрѣнія ограничено вкнаружи и вверху. Правый глазъ при офтальмоскопическомъ исследованіи не представляетъ никакихъ изменений. *Visus oculi dextri* = <sup>20</sup>/XV, но туманы въ этомъ глазѣ не прекратились. Исследование при помощи прерывистаго свѣта показало следующее (таблица XXXVIII):

Таблица XXXVIII.

Число секторовъ	Число перерывовъ		
	Авторъ	Василій Б.	
		Правый глазъ	Лѣвый глазъ
2	32	25	21
4	41	35	32
8	50	42	34
16	65	57	40
32	79	60	51

Такимъ образомъ у 2-хъ послѣднихъ нами приведенныхъ больныхъ точно также, какъ въ наблюдений № 6, можно было при помощи метода прерывистаго свѣтового раздраженія диагностировать упадокъ различительной способности, когда обычные методы исследования не могли еще намъ объяснить причины субъек-

тивных жалоб больных. Дахййшее течение болъзни вполнѣ подтвердило, что у данныхъ больныхъ начинало развиваться тяжелое заболѣваніе зрительнаго нерва, причѣмъ по мѣрѣ прогрессирования патологическаго процесса методъ прерывистаго раздраженія весьма тонко указывалъ дальнѣйшее паденіе различительной способности.

Въ послѣдующихъ наблюденіяхъ мы для краткости не будемъ приводить величинъ *J* для разныхъ степеней освѣщенія и для разнаго числа секторовъ, а только для нѣкоторыхъ степеней освѣщенія и для 4 бѣлыхъ и 4 черныхъ секторовъ <sup>1)</sup>. Такое количество секторовъ представляется наиболѣе удобнымъ, потому что скорость вращенія, требуемая для слиянія, въ этомъ случаѣ не слишкомъ велика и не слишкомъ мала, чѣмъ устраняется возможность ошибки въ наблюдении. Итакъ, всѣ приводимыя ниже величины для *J* слѣдуетъ относить къ кружкамъ съ 4 бѣлыми и 4 черными секторами.

9. Гиршъ Г., 22 л., мѣщанинъ; atropia n. optici utriusque.  
<sup>2/4</sup> 1896 г. при изслѣдованіи найдено слѣдующее: visus oculi dextri = <sup>6</sup>/<sub>L</sub>; visus oculi sinistri = <sup>10</sup>/<sub>cc</sub>. Различительная способность, опредѣленная по методу прерывистаго раздраженія, оказалась пониженной:

Авторъ.	Гиршъ Г.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
<i>J</i> = 42	<i>J</i> = 30	<i>J</i> = 27	

<sup>3/VI</sup> 1896 г.: visus oculi dextri = <sup>10</sup>/<sub>cc</sub>; visus oc. sinistri = <sup>8</sup>/<sub>cc</sub>.

Авторъ.	Гиршъ Г.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
<i>J</i> = 42	<i>J</i> = 26	<i>J</i> = 24	

<sup>5/VII</sup> 1896 г.: visus oc. dextri = <sup>8</sup>/<sub>cc</sub>; visus oc. sinistri = <sup>6</sup>/<sub>cc</sub>.

Авторъ.	Гиршъ Г.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
<i>J</i> = 42	<i>J</i> = 22	<i>J</i> = 20	

10. Давидъ К—ій, 40 лѣтъ, мѣщанинъ; атрофія зрительныхъ нервовъ диагностирована 8 мѣсяцевъ тому назадъ.

<sup>10/IX</sup> 1897 г.: visus oculi dextri съ 7,0D = <sup>10</sup>/<sub>70</sub>; visus oculi sinistri = <sup>10</sup>/<sub>XL</sub>.

Авторъ.	Давидъ К—ій.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
<i>J</i> = 42	<i>J</i> = 35	<i>J</i> = 32	

<sup>1)</sup> Такъ какъ разница между опущеніями, вымышленными бѣлыми и черными секторами, безконечно велика, то лучше вмѣсто бѣлыхъ и черныхъ секторовъ брать комбинацію бѣлыхъ съ сѣрыми.

<sup>4/4</sup> 1898 г.: visus oc. dextri съ — 7,0D = <sup>6</sup>/<sub>c</sub>; visus oc. sinistri = <sup>5</sup>/<sub>LXX</sub>.

Авторъ.	Гиршъ Г.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
<i>J</i> = 42	<i>J</i> = 32	<i>J</i> = 29	

11. Александра Т., 42 лѣтъ, мѣщанка, страдаетъ атрофіею зрительныхъ нервовъ 2 года.

<sup>2/III</sup> 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>6</sup>/<sub>cc</sub>; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/<sub>cc</sub>.

Авторъ.	Александра Т.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
<i>J</i> = 43	<i>J</i> = 22	<i>J</i> = 34	

При свѣтѣ, ослабленномъ при помощи сторы:

<i>J</i> = 40	<i>J</i> = 8	<i>J</i> = 23
---------------	--------------	---------------

12. Лей В., 27 лѣтъ, мѣщанка, страдаетъ атрофіею зрительныхъ нервовъ <sup>1</sup>/<sub>2</sub> года.

<sup>4/III</sup> 1898 г.: visus oc. dextri = 0; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/<sub>cc</sub>.

Авторъ.	Лей В.		
	<i>J</i> = 42	<i>J</i> = 29	
При свѣтѣ, ослабленномъ при помощи сторы:	<i>J</i> = 39	<i>J</i> = 19	

13. Иванъ Ц., 51 года, купецъ, страдаетъ атрофіею зрительныхъ нервовъ 5 мѣсяцевъ.

<sup>5/III</sup> 1898 г.: visus oculi utriusque = <sup>20</sup>/<sub>LXX</sub>.

Авторъ.	Иванъ Ц.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
<i>J</i> = 42	<i>J</i> = 38	<i>J</i> = 34	
При ослабленномъ свѣтѣ:	<i>J</i> = 39	<i>J</i> = 32	<i>J</i> = 27

14. Филиппъ А., 50 лѣтъ, купецъ, страдаетъ атрофіею зрительныхъ нервовъ 2 года; сильно выраженная атасія.

<sup>17/III</sup> 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>1</sup>/<sub>∞</sub>; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/<sub>c</sub>.

Авторъ.	Филиппъ А.		
	<i>J</i> = 41	<i>J</i> = 24	
При ослабленномъ свѣтѣ:	<i>J</i> = 38	<i>J</i> = 15	

15. Илья Л., 30 лѣтъ, техникъ; атрофія зрительныхъ нервовъ появилась 8 мѣсяцевъ тому назадъ.

<sup>1/VI</sup> 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/<sub>XL</sub>; visus oc. sinistri = <sup>1</sup>/<sub>∞</sub>.

Поле зрѣнія въ правомъ глазѣ не ограничено. Зеленаго цвѣта не различаетъ.

Авторь. Илья Л.  
 J = 42 J = 34  
 При ослабленномъ свѣтѣ: J = 38 J = 21  
<sup>2</sup>/vii 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>10</sup>/50 J = 42 J = 27  
 При ослабленномъ свѣтѣ: J = 38 J = 18

16. Михля Ц., 22 лѣтъ отъ роду, мѣщанинъ; въ лѣвомъ глазѣ атрофія уже 2 года; правый глазъ боленъ 2 мѣсяца; nephritis interstitialis.

<sup>10</sup>/vi 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/xl; vis. oc. sinistri = 0.

Авторь. Михля Ц.  
 J = 41 J = 35

При ослабленномъ свѣтѣ: J = 37 J = 23  
 17. Иосифъ С., 50 лѣтъ, чиновникъ; tabes; атрофія въ обоихъ глазахъ появилась 1 1/2 года тому назадъ.

<sup>7</sup>/v 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>10</sup>/lxx; vis. oc. sinistri = <sup>10</sup>/c.

Авторь. Иосифъ С.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 43 J = 32 J = 30

При ослабленномъ свѣтѣ: J = 38 J = 20 J = 19

18. Исаакъ Т., 35 лѣтъ, купецъ; tabes; страдаетъ атрофією зрительныхъ нервовъ 2-й годъ.

Авторь. Исаакъ Т.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 32 J = 29  
 При ослабленномъ свѣтѣ: J = 37 J = 18 J = 18

19. Дмитрій Т., 46 лѣтъ, инженеръ; атрофія зрительнаго нерва въ лѣвомъ глазѣ появилась 3 мѣсяца тому назадъ.

<sup>15</sup>/vi 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/xx; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/xl.

Авторь. Дмитрій Т.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 41 J = 34  
 При ослабленномъ свѣтѣ: J = 37 J = 35 J = 22

20. Екатерина В., 37 лѣтъ, дворянка, заболѣла атрофією зрительныхъ нервовъ 9 мѣсяцевъ тому назадъ.

<sup>11</sup>/viii 1898 г.: visus oculi utriusque = <sup>20</sup>/l.

Авторь. Екатерина В.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 43 J = 33 J = 32

При ослабленномъ свѣтѣ: J = 39 J = 21 J = 20

21. Борисъ П., 24 лѣтъ отъ роду, чиновникъ; блѣдность раріае n. optici въ обоихъ глазахъ. Жалоба на постоянное мельканіе въ глазахъ и затрудненіе при занятіяхъ.

<sup>24</sup>/iv 1898 г.: visus oculi utriusque = <sup>20</sup>/is. Зеленаго цвѣта не различаетъ.

Авторь. Борисъ П.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 35 J = 36  
 При ослабленномъ свѣтѣ: J = 39 J = 25 J = 25

22. Василій В., 41 года, писмоводитель; anisocoria; tabes; блѣдность раріае n. optici въ обоихъ глазахъ.

<sup>11</sup>/viii 1898 г.: visus oculi utriusque = <sup>20</sup>/is. Цвѣта различаетъ правильно.

Авторь. Василій В.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 43 J = 36 J = 37  
 При ослабленномъ свѣтѣ: J = 39 J = 27 J = 27

## II. Neuritis optica.

23. Марія Д., 34 лѣтъ, мѣщанинъ; neuritis optica въ обоихъ глазахъ; tumor cerebri.

<sup>4</sup>/xii 1895 г.: Авторь. Марія Д.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 28 J = 29

<sup>15</sup>/iii 1896 г.: visus oc. dextri = <sup>15</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>8</sup>/200. J = 41 J = 24 J = 21

24. Иванъ К., 19 лѣтъ, мѣщанинъ; neuritis optica oculi utriusque.

<sup>27</sup>/ii 1898: visus oc. dextri = <sup>30</sup>/l; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/xxx.

Авторь. Иванъ К.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 29 J = 30  
 При ослабленномъ свѣтѣ: J = 40 J = 19 J = 22

25. Борисъ К., 13 лѣтъ, мѣщанинъ, neuritis optica oculi utriusque; въ лѣвомъ глазѣ уже замѣтно начало атрофій.

<sup>27</sup>/ii 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>15</sup>/cc.

Авторъ. Борисъ К.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 43 J = 22 J = 20  
 При ослабленномъ свѣтѣ:  
 J = 39 J = 11 J = 11

26. Марія С., 38 лѣтъ, дворянка; neuritis optica въ обоихъ глазахъ.

<sup>20</sup>/vi 1898 г.: visus oculi dextri  $\text{сѣ} - 1,25D = ^{20}/XL$ ; visus oculi sinistri = <sup>20</sup>/L.

Авторъ. Марія С.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 37 J = 35

27. Эмилій В., 14 лѣтъ, дворянинъ; neuritis optica oculi utriusque.

<sup>10</sup>/viii 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/C; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/cc.

Авторъ. Эмилій В.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 28 J = 23

28. Галя Ф., 23 лѣтъ, мѣщанка; neuritis retrobulbaris oculi utriusque.

<sup>22</sup>/vi 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>10</sup>/L. Visus oc. sinistri = <sup>10</sup>/xxx.

Авторъ. Галя Ф.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 33 J = 33  
 J = 38 J = 25 J = 26

При ослабленномъ свѣтѣ:

29. Иванъ Т., 36 лѣтъ, купецъ; neuritis retrobulbaris oc. dextri.

<sup>20</sup>/vi 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/Lxx; vis. oc. dextri = <sup>20</sup>/xv.

Авторъ. Иванъ Т.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 33 J = 42  
 J = 38 J = 24 J = 37

При ослабленномъ свѣтѣ:

30. Илья Ф., 40 лѣтъ, купецъ; neuritis retrobulbaris oculi utriusque.

<sup>6</sup>/iv 1898 г.: visus oculi utriusque = <sup>4</sup>/Lxx.

Авторъ. Илья Ф.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 32 J = 31  
 J = 37 J = 20 J = 18

При ослабленномъ свѣтѣ:

### III. Amblyopia (toxicæ, hysterica et ex anopsia).

31. Михаилъ Ж., 38 лѣтъ, дворянинъ; amblyopia alcoholica et nicotiana.

<sup>12</sup>/v 1896 г.: visus oculi dextri  $\text{сѣ} - 1,5D = ^{20}/Lxx$ ; visus oculi sinistri  $\text{сѣ} - 1,5D = ^{20}/XL$ .

Авторъ. Михаилъ Ж.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 33 J = 36

<sup>8</sup>/vi 1896 г.: visus dextri = <sup>20</sup>/c  
 visus sinistri = <sup>20</sup>/c. J = 42 J = 30 J = 32

32. Иванъ В., 32 лѣтъ, мѣщанинъ; amblyopia alcoholica et nicotiana.

<sup>17</sup>/v 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>8</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>7</sup>/cc.

Авторъ. Иванъ В.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 16 J = 16

33. Николай К., 45 лѣтъ, учитель; amblyopia alcoholica et nicotiana.

<sup>5</sup>/vi 1897 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/L; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/c.

Авторъ. Николай К.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 35 J = 32  
 J = 38 J = 28 J = 26

При ослабленномъ свѣтѣ:

34. Зинаида К., 24 лѣтъ, дворянка; amblyopia hysterica oculi sinistri; spasmus palpebrarum. Упадокъ зрѣнья въ лѣвомъ глазѣ появился 2 недѣли тому назадъ.

<sup>1</sup>/xii 1897 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/xv; hypermetropia manifest. = 0,5D; visus oc sinistri = <sup>10</sup>/cc.

Авторъ. Зинаида К.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 43 J = 26

35. Соломонъ В., 20 лѣтъ, мѣщанинъ; amblyopia ex anopsia oc. sinistri.

<sup>24</sup>/i 1898 г.: visus oculi dextri = <sup>20</sup>/xx; hyperm. man. 1,25; visus oculi sinistri = <sup>6</sup>/cc.

Авторъ. Соломонъ В.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 42 J = 20

36. Александр Х., 21 года, купецъ; amblyopia ex anopsia oculi dextri.

<sup>5</sup>/III 1898 г.: visus oculi dextri = <sup>10</sup>/cc; hyp. manif. = 6,0; visus oculi sinistri = <sup>20</sup>/xx; hyperm. man. = 3,0.

Авторъ. Александр Х.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 43 J = 27 J = 38

37. Елена Ц., 38 л., дворянка; amblyopia ex anopsia oculi sinistri; strabismus divergens oc. sinistri.

<sup>14</sup>/V 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/xx; myopia 4,5 ⊙ As. m. 0,75; visus oc. sinistri = <sup>10</sup>/cc; hyperm. man. 3,0.

Авторъ. Елена Ц.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 42 J = 40 J = 23

#### IV. Retinitis, choroiditis et ablatio retinae.

Въ виду того, что амблиопія при атрофiи зрительнаго нерва или невритѣ захватываетъ обыкновенно большую область т. е. значительную часть поля зрѣнія, а при ретинальных или хорoidalныхъ процессахъ большею частью ограничивается центральными частями, мы обращали вниманіе на то, чтобы изслѣдовать центральную различительную способность. Поэтому при послѣдующихъ изслѣдованіяхъ наблюденія дѣлались не чрезъ трубку, а чрезъ круглое отверстіе въ черномъ картонѣ въ 3 миллиметра діаметромъ или чрезъ щель въ 1 миллиметръ.

38. Елена Г., 37 л., мѣщанка; retinitis centralis oculi dextri.

<sup>9</sup>/VIII 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>5</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/xx.

Авторъ. Елена Г.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 41 J = 20 J = 40

39. Анна Т., 40 лѣтъ, дворянка; retinitis centralis oculi dextri. Жалоба на туманъ въ лѣвомъ глазѣ; офтальмоскопъ не обнаруживаетъ никакихъ измѣненій.

<sup>12</sup>/III 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>8</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/xx.

Авторъ. Анна Т.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 42 J = 18 J = 35

40. Залманъ Б., 17 л, мѣщанинъ; retinitis centralis oc. dextri.  
<sup>29</sup>/XI 1897 г.: visus oc. dextri = <sup>15</sup>/cc; vis. oc. sinistri = <sup>20</sup>/xx.

Авторъ. Залманъ Б.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 43 J = 23 J = 44

41. Домна В., 21 года, мѣщанка; retinitis albuminurica oculi utriusque; graviditas.

<sup>4</sup>/XII 1895 г.: visus oculi utriusque = <sup>20</sup>/XL.  
Авторъ. Домна В.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 41 J = 37 J = 36

42. Дмитрій Э., 45 лѣтъ, чиновникъ; retinitis albuminurica oculi utriusque; nephritis chronica.

<sup>1</sup>/III 1896 г.: visus oc. utriusque = <sup>20</sup>/L.  
Авторъ. Дмитрій Э.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 42 J = 34 J = 35

43. Алексѣй Б., 37 лѣтъ, машинистъ; arproplexia regionis maculae luteae oculi sinistri.

<sup>20</sup>/XII 1898 г.: visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/xx; vis. oc. sinistri = <sup>20</sup>/L.  
Авторъ. Алексѣй Б.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 43 J = 41 J = 34

44. Хапа Ч., 40 лѣтъ, мѣщанка; arproplexia regionis maculae luteae oculi dextri.

<sup>5</sup>/XI 1897 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/c; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/xxx.  
Авторъ. Хапа Ч.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 41 J = 32 J = 40

45. Александръ С., 16 л., гимназистъ; choroiditis disseminata oculi utriusque.

<sup>2</sup>/VIII 1898 г. visus oc. dextri = <sup>8</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/XL.  
Авторъ. Александръ С.  
Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
J = 42 J = 28 J = 37

При ослабленномъ свѣтѣ: J = 39 J = 16 J = 30

46. Лиза Б., 27 лѣтъ, мѣщанка; myopia et chorioretinitis regionis maculae luteae oc. utriusque.

<sup>5</sup>/III 1898 г.: visus oc. utriusque сь — 20,0 = <sup>10</sup>/cc.

Авторъ.	Лиза В.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 43	J = 33	J = 33

При ослабленномъ свѣтѣ:

J = 39	J = 26	J = 26
--------	--------	--------

47. Марія X., 17 лѣтъ, дворянка; chorioretinitis macularis oculi utriusque.

<sup>20</sup>/IV 1898: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/L; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/LXX.

Авторъ.	Марія X.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 42	J = 36	J = 36

48. Самуилъ В., 30 лѣтъ, купецъ; myopia et chorioretinitis regionis maculae luteae oculi utriusque.

<sup>20</sup>/IX 1897 г.: visus oc. utriusque сь — 10,0 = <sup>20</sup>/L.

Авторъ.	Самуилъ В.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 42	J = 37	J = 37

При ослабленномъ свѣтѣ:

J = 38	J = 30	J = 29
--------	--------	--------

49. Софья М., 49 лѣтъ, жена купца; chorioretinitis macularis oculi utriusque.

<sup>30</sup>/IX 1897 г.: visus oc. dextri сь — 10,0 = <sup>10</sup>/cc; visus oc. sinistri сь — 6,0 = <sup>10</sup>/L.

Авторъ.	Софья М.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 47	J = 30	J = 35

При ослабленномъ свѣтѣ:

J = 39	J = 18	J = 30
--------	--------	--------

50. Семень А., 30 л., чиновникъ; myopia et chorioretinitis regionis maculae luteae oculi utriusque.

<sup>6</sup>/XI 1897 г.: visus oc. dextri сь — 14,0 = <sup>10</sup>/L; visus oc. sinistri сь — 12,0 = <sup>10</sup>/L.

Авторъ.	Семень А.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 41	J = 36	J = 37

При ослабленномъ свѣтѣ:

J = 39	J = 29	J = 29
--------	--------	--------

51. Александръ Д., 32 л., чиновникъ; myopia et chorioretinitis regionis maculae luteae oculi utriusque.

<sup>20</sup>/III 1898 г.: visus oc. dextri сь — 13,0 = <sup>20</sup>/XL; visus oc. sinistri сь — 14,0 = <sup>20</sup>/LXX.

Авторъ.	Александръ Д.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 42	J = 36	J = 33

При ослабленномъ свѣтѣ:

J = 38	J = 28	J = 27
--------	--------	--------

52. Кирилъ З., 25 лѣтъ, мѣщанинъ; ablatio retinae oculi utriusque.

<sup>2</sup>/XII 1895 г.: visus oc. dextri сь — 12,0 = <sup>20</sup>/c; visus oc. sinistri = 0.

Авторъ.	Кирилъ З.	
J = 43	J = 32	

53. Вѣра О., 29 л., жена купца; ablatio retinae oculi sinistri.

<sup>4</sup>/XI 1897 г.: visus oc. dextri сь — 6,0 = <sup>20</sup>/XX; visus oculi sinistri = <sup>20</sup>/cc.

Авторъ.	Вѣра О.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 42	J = 40	J = 34

При ослабленномъ свѣтѣ:

J = 39	J = 36	J = 19
--------	--------	--------

54. Софья Р., 28 л., жена купца; ablatio retinae oc. utriusque.

<sup>13</sup>/X 1897 г.: visus oc. dextri = 0; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/L.

Авторъ.	Софья Р.	
J = 41	J = 36	
J = 38	J = 22	

При ослабленномъ свѣтѣ:

55. Самуилъ Р., 33 лѣтъ, учитель; ablatio retinae oc. dextri; myopia et chorioretinitis oc. sinistri.

<sup>20</sup>/VIII 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>15</sup>/cc; visus oc. sinistri сь — 18,0 = <sup>10</sup>/L.

Авторъ.	Самуилъ Г.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 43	J = 30	J = 36

При ослабленномъ свѣтѣ:

J = 39	J = 21	J = 27
--------	--------	--------

### V. G l a u c o m a.

56. Афанасій М., 48 лѣтъ, мѣщанинъ; glaucoma chronicum oculi utriusque.

<sup>3</sup>/XII 1897 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/XXX; vis. oc. sinistri = <sup>15</sup>/cc.

Авторъ.	Афанасій М.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
J = 43	J = 38	J = 25

57. Мария М., 45 лѣтъ, дворинка; *glaucoma chronicum oculi utriusque*.

<sup>25</sup>/II 1898: visus oc. dextri съ Cyl. — 0,75 = <sup>20</sup>/L; visus oculi sinistri съ — 2,0 = <sup>20</sup>/L.

Авторь.	Марія М.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ	
J = 43	J = 31	J = 28	
При ослабленномъ свѣтѣ:	J = 39	J = 27	J = 24

При ослабленномъ свѣтѣ:

58. Исаакъ Х., 46 лѣтъ, мѣщанинъ; *glaucoma absolutum oc. dextri et prodromi glaucomatis sinistri*.

<sup>20</sup>/X 1897 г.: visus oculi dextri = 0; visus oculi sinistri съ — 0,75 = <sup>20</sup>/XL.

Авторь.	Исаакъ Х.	
J = 42	J = 36	

<sup>2</sup>/II 1898 г.: сильно выраженная глаукома въ лѣвомъ глазѣ; visus oculi sinistri = <sup>20</sup>/cc. J = 42 J = 28

59. Анна П., 51 г., дворинка; продромальныя явленія глаукомы въ правомъ глазѣ: боли въ правомъ вискѣ, временные туманы и видѣніе радужнаго круга.

<sup>21</sup>/XII 1897 г.: visus oculi utriusque съ — 0,75 = <sup>20</sup>/20. Поле зрѣнія въ обоихъ глазахъ нормальное.

Авторь.	Анна П.	
J = 43	J = 36	J = 40

60. Анна Р., 45 лѣтъ, мѣщанка; *glaucoma chronicum oculi utriusque*.

<sup>20</sup>/VI 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>1</sup>/∞; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/cc.

Авторь.	Анна Р.	
J = 43	J = 29	
При ослабленномъ свѣтѣ:	J = 40	J = 18

При ослабленномъ свѣтѣ:

61. Татьяна М., 35 лѣтъ, мѣщанка; *glaucoma simplex oculi dextri et absolutum sinistri. Colobomata artificialia oculi utriusque*.

<sup>30</sup>/III 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/XL; visus oc. sinistri = 0.

Авторь.	Татьяна М.	
J = 42	J = 36	
<sup>8</sup> /V 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup> /c.	J = 42	J = 30
<sup>8</sup> /VIII 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>10</sup> /cc.	J = 43	J = 24

<sup>8</sup>/V 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/c.

<sup>8</sup>/VIII 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>10</sup>/cc.

## VI. Hemeralopia.

a) *Hemeralopia idiopathica*.

62. Анна П., 65 лѣтъ, мѣщанка; *hemeralopia*; заболѣла во время Великаго поста.

<sup>20</sup>/III 1898 г.: visus oc. dextri съ — 10,0 = <sup>20</sup>/L; visus oc. sinistri съ — 8,0 = <sup>20</sup>/70.

Авторь.	Анна П.			
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.		
J = 43	J = 29	J = 29		
При ослабленномъ свѣтѣ:	J = 40	= 21		J = 21

При ослабленномъ свѣтѣ:

63. Иванъ С., 37 л., крестьянинъ; *hemeralopia*; заболѣлъ во время Великаго поста.

<sup>5</sup>/III 1898 г.: visus oc. utriusque = <sup>20</sup>/20.

Авторь.	Иванъ С.	
J = 44	J = 40	
При ослабленномъ свѣтѣ:	J = 40	J = 25

При ослабленномъ свѣтѣ:

64. Кириллъ К., 70 лѣтъ, крестьянинъ; *hemeralopia*; заболѣлъ въ Страстной недѣлѣ.

<sup>1</sup>/V 1898 г.: visus oc. utriusque = <sup>20</sup>/L.

Авторь.	Кириллъ К.	
J = 42	J = 34.	
При ослабленномъ свѣтѣ:	J = 39	J = 19

При ослабленномъ свѣтѣ:

65. Оома Ф., 40 лѣтъ, мѣщанинъ; *hemeralopia et xerosis conjunctivae*.

<sup>18</sup>/III 1898 г.: visus oc. utriusque = <sup>20</sup>/XV.

Авторь.	Оома Ф.		
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.	
J = 43	J = 42	J = 41	
При ослабленномъ свѣтѣ:	J = 37	J = 23	J = 20

При ослабленномъ свѣтѣ:

При освѣщеніи чрезъ узкую щель

въ ставнѣ темной комнаты:	J = 28	J = 10	J = 8
Послѣ 20 минутной адаптаціи:	J = 36	J = 13	J = 14

66. Иванъ А., 16 лѣтъ, мѣщанинъ; *hemeralopia et xerosis conjunctivae*; болезнь 2 недѣли.

19/III 1898 г.: visus oc. utriusque = 20/xx.

	Авторъ. Иванъ А.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 41	J = 42
При ослабленномъ свѣтѣ:	J = 39	J = 29
При освѣщеніи чрезъ узкую щель въ ставнѣ:	J = 30	J = 18
Послѣ 1/2-часовой адаптаціи:	J = 36	J = 20

b) *Hemeralopia symptomatica.*

67. Матвѣй К., 18 лѣтъ, прикащикъ; retinitis pigmentosa.

17/II 1895 г.: visus oc. utriusque = 20/xxx.

	Авторъ. Матвѣй К.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 42	J = 41

68. Григорій В., 23 лѣтъ, мѣщанинъ; retinitis pigmentosa.

4/X 1897 г.: visus oc. utriusque сѣ—0,5 = 20/xxx.

	Авторъ. Григорій В.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 43	J = 40

При освѣщеніи чрезъ щель въ ставнѣ:	J = 30	J = 10	J = 9
Послѣ 1/2-часовой адаптаціи:	J = 40	J = 17	J = 15

69. Евгенія Р., 25 лѣтъ, мѣщанка; retinitis pigmentosa.

25/II 1898 г.: visus oculi dextri сѣ—2,5 = 20/xxx; visus oculi sinistri сѣ—1,25 = 20/xxx.

	Авторъ. Евгенія Р.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 42	J = 38

При освѣщеніи чрезъ щель въ ставнѣ:	J = 30	J = 17	J = 17
Послѣ 1/2-часовой адаптаціи:	J = 40	J = 23	J = 23

70. Исаакъ Ф., 22 лѣтъ, мѣщанинъ; retinitis pigmentosa atypica.

17/II 1898 г.: visus oc. utriusque = 20/xL.

	Авторъ. Исаакъ Ф.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 41	J = 20
При освѣщеніи чрезъ щель въ ставнѣ:	J = 30	J = 13
Послѣ 1/2-часовой адаптаціи:	J = 38	J = 16

71. Николай М., 41 года, купецъ; retinitis pigmentosa.

7/XII 1898 г.: visus utriusque сѣ—3,0 = 20/xxx.

	Авторъ. Николай М.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 42	J = 41
При освѣщеніи чрезъ щель въ ставнѣ:	J = 32	J = 23
Послѣ 1/2-часовой адаптаціи:	J = 38	J = 27

Такъ какъ больной былъ очень интеллигентный человѣкъ, то предпринято было при очень ослабленномъ свѣтѣ изслѣдованіе чувствительности периферическихъ частей его сѣтчатки къ прерывистымъ свѣтовымъ раздраженіямъ. Изслѣдованіе было повторено нѣсколько разъ и всякій разъ давало слѣдующій результатъ: въ то время какъ центромъ больной отчетливо различалъ мельканіе, и J была равна 23, въ периферіи, по его увѣренію, ему при самомъ медленномъ движеніи кружокъ казался равномернымъ. Послѣ 1/2-часовой адаптаціи больной замѣчалъ мельканіе периферическими частями сѣтчатки, но записать число перерывовъ вслѣдствіи слишкомъ медленнаго движенія т. е. слишкомъ малой величины J ни разу не удалось.

VII. Болѣзни преломляющихъ средъ.

72. Марія Т., 20 лѣтъ, мѣщанка; диффузная мутность роговой оболочки обоихъ глазъ послѣ наренхиматознаго кератита.

20/X 1895 г.: visus oc. dextri = 20/c; vis. oc. sinistri = 20/cc.

	Авторъ. Марія Т.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 42	J = 34

73. Лаврентій К., 40 лѣтъ, мѣщанинъ; pannus trachomatousus oculi dextri et leucoma centrale oc. sinistri.

4/XII 1895 г.: visus oc. dextri = 20/cc; vis. oc. sinistri = 5/cc.

	Авторъ. Лаврентій К.	
	Прав. глазъ.	Лѣв. глазъ.
	J = 41	J = 35

74. Егоръ М., 24 лѣтъ, прикащикъ; iritis plastica oc. sinistri.  
<sup>28</sup>/VII 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/xx; vis. oc. sinistri = <sup>20</sup>/cc.

Авторъ. Егоръ М.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 44 J = 32

75. Михаилъ П., 46 лѣтъ, чиновникъ; iritis serosa oc. dextri.  
<sup>3</sup>/v 1898 г.: visus oculi dextri съ—1,0 = <sup>20</sup>/c; visus oculi sinistri съ—1,0 = <sup>20</sup>/xx.

Авторъ. Михаилъ П.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 43 J = 40 J = 31

76. Михаилъ Б., 45 лѣтъ, лѣсничій; aphakia artificialis oculi dextri et incipiens sinistri.

<sup>5</sup>/xII 1897 г.: visus oculi dextri съ+11,0 = <sup>10</sup>/xv; visus oculi sinistri = <sup>20</sup>/lxx.

Авторъ. Михаилъ Б.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 36 J = 34

77. Николай Ф., 30 лѣтъ, желѣзно-дорожный служащій; cataracta zonularis et coloboma artificiale oculi utriusque.

<sup>6</sup>/III 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>10</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/c.

Авторъ. Николай Ф.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 44 J = 24 J = 28

78. Гаврилъ Г., 32 лѣтъ, капитанъ парохода; opacitates corporis vitrei natantes oculi utriusque.

<sup>17</sup>/x 1895 г.: visus oc. dextri = <sup>1</sup>/cc; visus oc. sinistri = <sup>20</sup>/xl.

Авторъ. Гаврилъ Г.  
 J = 43 J = 33

79. Ирина П., 20 лѣтъ, мѣщанка; opacitates corporis vitrei oculi sinistri.

<sup>20</sup>/VII 1898 г.: visus oc. dextri = <sup>20</sup>/xx; vis. oc. sinistri = <sup>15</sup>/cc.

Авторъ. Ирина П.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 41 J = 46 J = 37

80. Иванъ П., 23 лѣтъ, мѣщанинъ; opacitates corporis vitrei natantes oc. utriusque.

<sup>5</sup>/x 1897 г.: vis. oc. dextri съ—5,0 = <sup>20</sup>/xl; vis. oc. sinistri = <sup>8</sup>/cc.

Авторъ. Иванъ П.  
 Прав. глазъ. Лѣв. глазъ.  
 J = 42 J = 46 J = 37

Результаты, полученные мною на приведенномъ клиническомъ матеріалѣ, при помощи предлагаемаго мною метода, показываютъ, что не только при заблѣвающихъ зрительнаго нерва, сѣтчатки или сосудистаго аппарата глаза, но и при болѣзняхъ преломляющихъ средъ, ведущихъ за собою пониженіе остроты зрѣнія, наблюдается пониженіе остроты свѣтоощущенія или различительной способности (Unterschiedsempfindlichkeit). Эти результаты, хотя и противорѣчатъ даннымъ Samelsohn'a <sup>1)</sup>, который нашелъ, что помутненія роговой оболочки, хрусталика и стекловиднаго тѣла не имѣютъ никакого вліянія на различительную способность, но находятъ себѣ подтвержденіе въ изслѣдованіяхъ Treitel'a <sup>2)</sup>, который получилъ данныя, сходныя съ моими. „Такъ какъ различительная способность нормальнаго глаза, говоритъ Treitel, уменьшается при пониженіи абсолютной яркости, то уже a priori можно допустить, что центральная различительная способность должна падать, если помутненія преломляющихъ средъ достигаютъ известной степени. Паденіе различительной способности будетъ тѣмъ меньше замѣтно, чѣмъ больше при прочихъ равныхъ условіяхъ будетъ объектъ изслѣдованія“. Противорѣчные результаты, полученные при помощи массоновскихъ кружковъ Samelsohn'омъ, Treitel приписываетъ слишкомъ большому объекту изслѣдованія, такъ какъ Samelsohn не изслѣдовалъ вполнѣ ограниченную только центральную часть сѣтчатки. Такимъ образомъ, по мнѣнію Treitel'a, паденіе различительной способности не есть специфическій признакъ извѣстныхъ формъ амблиопіи, а представляетъ собою симптомъ уменьшенной функциональной дѣятельности органа зрѣнія, совершенно такой-же, какъ уменьшеніе силы зрѣнія или количественнаго свѣтоощущенія.

Далѣе, результаты нашихъ изслѣдованій доказываютъ, что у изслѣдованныхъ нами больныхъ параллельно прогрессированію патологическаго процесса и паденію силы зрѣнія падала и различительная способность, которая въ здоровомъ глазѣ автора и у нѣкоторыхъ другихъ лицъ съ здоровыми глазами въ теченіи

<sup>1)</sup> l. c. <sup>2)</sup> l. c.

мблцаевъ и даже нѣсколькихъ лѣтъ давала въ зависимости отъ освѣщенія вследствие измѣненія погоды незначительныя колебанія въ 3—4 перерыва (Наибольшія колебанія величины  $J$  у здоровыхъ людей для 4 бѣлыхъ и 4 черныхъ секторовъ соответствовали 38 и 44).

При ослабленіи освѣщенія различительная способность падаетъ у больныхъ гораздо сильнѣе, чѣмъ *ceteris paribus* у здороваго челоука: при уменьшеніи ея у здороваго на 10—15%, она падаетъ при тѣхъ же условіяхъ наблюденія у больныхъ на 25—35%.

Рекомендуемый нами способъ клиническаго изслѣдованія различительной способности при помощи прерывистаго свѣта (Intermittenzmethode) является не только научно обоснованнымъ и точнымъ, но даетъ даже возможность констатировать заблужденіе глаза, когда оно еще не опредѣлимо другими методами изслѣдованія. Наглядными примѣрами могутъ служить наблюденія 6-е, 7-е, 8-е, 39, 58-е и 59-е.

Особаго вниманія заслуживаютъ данныя, полученныя нами при немемералопіа. Относительно сущности и причинъ гемералопіи существуютъ различныя взгляды: Parinaud<sup>1)</sup> объясняетъ гемералопію истощеніемъ зрительнаго пурпура, Uthoff<sup>2)</sup> — разстройствомъ свѣтоощущенія, характеризующимся повышеніемъ нижняго порога раздраженія (Reizschwelle), Treitel<sup>3)</sup> и Catania<sup>4)</sup> — замедленіемъ адаптаціи безъ разстройства свѣтоощущенія, Kuschbert<sup>5)</sup> — замедленіемъ адаптаціи вследствие истонченія зрительнаго пурпура, Schiømer<sup>6)</sup> — замедленіемъ адаптаціи и повышеніемъ нижняго порога раздраженія. Причиной гемералопіи одни авторы считаютъ ослабленіе (Blendung), другіе разстройствомъ питанія, третьи ищутъ причину ея въ обоихъ факторахъ. По мнѣнію Krienes'a<sup>7)</sup>, причину гемералопіи слѣдуетъ искать въ разстройствѣ равновѣсія между

диссимилляціею и ассимилляціею зрительной субстанціи. Это разстройство равновѣсія основано на относительно слишкомъ слабой ассимилляціи, т. е. мѣстномъ разстройствѣ питанія. Последнее обусловливается или дѣйствіемъ яркаго свѣта, поражающимъ секреторную дѣятельность пигментнаго эпителия или же разстройствомъ общаго питанія. Появленіе гемералопіи во время Великаго носта, въ голодные неурожайные года, во время эпидеміи сыпного тифа, скорбута, неллагры (вслѣдствіе отравленія протамінами загниваемаго маиса) заставляетъ многихъ авторовъ призывать разстройство питанія какъ одну изъ главныхъ причинъ гемералопіи. Но проф. Адамюкъ<sup>1)</sup>, Руссановъ<sup>2)</sup>, О. Walter<sup>3)</sup> и Шенотьевъ<sup>4)</sup> полагаютъ, что климатическія условія вліяютъ на появленіе гемералопіи, считая, что *genius epidemicus* гемералопіи есть миазма, гемералопіи, по мнѣнію проф. Адамюка, есть паразитарная болѣзнь, обусловливаемая микробами, сходными съ плазмодіями маляріи. Изслѣдованія наши показали, что при хорошемъ освѣщеніи различительная способность у гемералоповъ нормальна, только при ослабленіи освѣщенія замѣчается пониженіе ея, довольно значительное и непропорціональное паденію освѣщенія. Исключеніе составляютъ больные, у которыхъ уже при дневномъ свѣтѣ замѣчается упадокъ зрѣнія; у нихъ паденіе различительной способности замѣтно уже при хорошемъ освѣщеніи. Еще Treitel указалъ на это явленіе, которое, по его мнѣнію, нѣсколько не противорѣчитъ его теоріи, что гемералопіа есть только разстройство адаптаціи, а не страданіе зрительно-нервнаго аппарата. Treitel объясняетъ эти случаи аномаліи свѣтоощущенія у гемералоповъ при дневномъ освѣщеніи тѣмъ, что тотъ же вредный агентъ въ тяжелыхъ случаяхъ вызываетъ кромѣ разстройства адаптаціи еще страданіе зрительно-нервнаго аппарата. Полученные нами результаты аналогичны съ одной стороны съ данными Krienes'a, который нашелъ пониженіе силы зрѣнія у нѣкоторыхъ гемералоповъ при дневномъ освѣщеніи и непропорціональное ея паденіе при ослабленномъ освѣщеніи, т. е. повышеніе нижняго порога раздраженія; съ другой стороны наши

<sup>1)</sup> L'héméralopie et les fonctions du pourpe visuel. Compt. rend. T. 93. 1881.

<sup>2)</sup> Ein Beitrag zur Hemeeralopie und zur Xerosis Conjunct. epith. Berliner Klinische Wochenschrift. 1890. № 28.

<sup>3)</sup> Ueber Hemeeralopie und Untersuchung des Lichtsinns. Graefes Archiv für Ophth. Bd. XXI. S. 139—176.

<sup>4)</sup> Sull'essenz. dell'emeralopia. Archiv d. Ophthal. Vol. I. 1894. Centralblatt f. Augenheilkunde. 1895. S. 150.

<sup>5)</sup> Deutsche medicinische Wochenschrift. 1884. № 21 и 22.

<sup>6)</sup> Deutsche medicinische Wochenschrift. 1891. № 3.

<sup>7)</sup> Ueber Hemeeralopie. 1896.

<sup>1)</sup> Вѣстникъ Офтальмологіи. 1892.

<sup>2)</sup> Врачъ. 1885. № 16.

<sup>3)</sup> Ein Beitrag zur Lehre von d. epidemischen Nachtblindheit. Archiv f. Augenheilkunde. V. XXVII. H. 1 и 2.

<sup>4)</sup> Къ ученію объ эндемической гемералопіи. Военно-медицинскій журналъ. 1896. Январь—Февраль.

результаты сходны с данными Treitel'я, который нашел, что различительная способность у гемералопов с нормальным зрением изменена при ослабленном освещении, у гемералопов же с пониженным зрением она изменена при всяком освещении. Treitel не допускает, чтобы порог раздражения (Reizschwelle) и различительная способность были независимы друг от друга, так как и порог раздражения и различительную способность находят аномальными как у больных, страдающих чисто амблиопию, так и у амблиопов, одержимых гемералопиею. Уже а priori такая независимость невозможна, так как порог раздражения представляет частный случай различительной способности, т. е. порог раздражения есть различительная способность только при минимальном освещении. Наши наблюдения кроме того могут служить подтверждением взгляда тех авторов, которые видят сущность гемералопии в расстройстве адаптации, ибо мы видим, что расстройством различительной способности при ослабленном свете у исследованных нами гемералопов под влиянием адаптации постепенно уменьшается. Но в то время как здоровый глаз уже почти вполне адаптирован через 20—30 минут, процесс этот у гемералопов идет гораздо медленнее. Таким образом найденный нами значительный упадок различительной способности у гемералопов при ослабленном свете можно приписать сильному расстройству адаптации у подобного рода больных. Так как способность к адаптации периферических частей сетчатки, как мы уже раз привели, выше, чем центральных ее частей, то весьма почетельным является наблюдение 71-е, где у больного с геinitis pigmentosa различительная способность периферии не адаптированной сетчатки была равна почти нулю и только под влиянием адаптации она немного поднялась. Это наблюдение может служить косвенным подтверждением теории v. Kries'a, что палочки, которые расположены главным образом в периферии и отсутствуют в центре сетчатки, имеют свою функцию зрение при ослабленном свете, т. е. являются аппаратом, прировненным к темноте (Dunkelapparat).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Главные результаты наших многочисленных исследований, из которых мы привели только типичные опыты с средними цифрами, следующие:

1. В известном феномене Filehne, состоящем в том, что при прерывистом световом раздражении кружками, составленными из белых и черных секторов, число перерывов, необходимое для слияния, растет с увеличением числа секторов, помимо движений глаз играет роль состав поля зрения, т. е. число раздлительных линий, падающих в каждый данный момент на один и тот же участок сетчатки.
2. Закон Marbe: „увеличение средней общей яркости способствует слиянию ощущений“ подтверждается экспериментом.
3. Закон Marbe: „одинаковой разниц раздражений соответствует приблизительно одинаковая продолжительность перерывов“ оказывается неверным при экспериментальной проверке.
4. Уменьшение разницы двух прерывистых, последовательных раздражений способствует слиянию ощущений.
5. При ослабленном освещении и после достаточной адаптации чувствительность центра сетчатки к прерывистому свету очень незначительна и при минимальном освещении равна почти нулю. По направлению к периферии сетчатки чувствительность к прерывистым раздражениям при ослабленном освещении растет. При хорошем освещении замечается совершенно обратное явление: высокая чувствительность центра и уменьшение ее по направлению к периферии. Закон этот относится не только к белому, но и ко всем основным цветам.
6. Как пигментные, так и спектральные цвета для слияния ощущений из прерывистых раздражений, состоящих из комбинации цветных с безцветными, образуют следующие

рядь: больше всего непрерывно требуется для желтого цвета, затѣмъ слѣдуютъ красный, зеленый и синий.

7. Понижение различительной способности (Unterschiedsempfindlichkeit), которая весьма точно опредѣляется при помощи метода прерывистаго свѣтового раздраженія, замѣчается не только при заболѣваніяхъ сѣтчатки, но и при помутненіяхъ преломляющихъ средь, ведущихъ за собою пониженіе зрѣнія. Различительная способность падаетъ параллельно развитію болѣзни и упадку зрѣнія. При ослабленіи освѣщенія различительная способность падаетъ у больныхъ сильнѣе, чѣмъ у здороваго и непропорціонально ослабленію освѣщенія.

8. У гемералоповъ съ нормальнымъ зрѣніемъ различительная способность падаетъ только при ослабленномъ освѣщеніи и при томъ очень сильно и не пропорціонально измѣненію освѣщенія, у гемералоповъ же съ пониженнымъ зрѣніемъ она ослаблена даже при хорошемъ освѣщеніи. Причина пониженія различительной способности у гемералоповъ лежитъ, по всей вѣроятности, въ разстройствѣ адаптаціи.

9. Теорія v. Kries'a, приурочивающая палочкамъ значеніе аппарата, приуроченнаго къ темнотѣ, имѣетъ за собою научную основу.

Такимъ образомъ результаты моихъ изслѣдованій не только подтвердили справедливость высказаннаго въ предисловіи предположенія, что большая сѣтчатка resp. ея центры должны иначе реагировать на прерывистое свѣтовое раздраженіе, чѣмъ здоровая, но и привели насъ къ заключенію, что прерывистымъ свѣтомъ можно пользоваться для клиническаго изслѣдованія свѣтоощущенія, такъ какъ способность сліянія ощущеній является мѣриломъ инертности возбудимыхъ частей. Но такимъ же мѣриломъ инертности можетъ служить восприимчивость къ быстрымъ раздраженіямъ. При большой инертности сліяніе происходитъ легко, но краткія раздраженія не воспринимаются. Въ виду аналогіи съ мускульнымъ сокращеніемъ и съ нервнымъ возбужденіемъ (см. предисловіе), уже а priori, по мнѣнію В. И. Данилевскаго, извѣстному мнѣ по устному сообщенію, можно ожидать прямой пропорціональности между различительной способностью (resp. величиною  $J$ ) и степенью восприимчивости къ свѣтовому раздраженію наименьшей продолжительности. Чѣмъ болѣе краткое свѣтовое раздраженіе воспринимается глазами, тѣмъ болѣе мы вправѣ ожи-

дать при тѣхъ же условіяхъ и высокой различительной способности и наоборотъ. Тоже до извѣстной степени относится къ скорости, съ которою зрительное ощущеніе отъ даннаго раздраженія достигаетъ своей максимальной величины. Наконецъ, какъ основаніе указанной способности, необходимо признать быстрое восстановленіе покоя въ сѣтчаткѣ и зрительныхъ центрахъ послѣ прекращенія раздраженія. Большая скорость таковой реституціи указываетъ на высокое совершенство физиологической организаціи. Вопросъ о восприимчивости сѣтчатки къ свѣтовому раздраженію наименьшей продолжительности въ связи съ вышележащимъ изслѣдованіемъ составляетъ предметъ работы, которую я теперь занятъ. Результаты этой работы будутъ въ свое время опубликованы.

Считаю для себя приятнымъ долгомъ выразить мою искреннюю благодарность профессору Василію Яковлевичу Данилевскому за помощь и живое участіе въ моей работѣ.

Искренно благодарю также моего глубокоуважаемаго учителя профессора Леонарда Леопольдовича Гиршмана за разрѣшеніе пользоваться клиническимъ матеріаломъ и за его совѣты при моихъ клиническихъ изслѣдованіяхъ.

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

- Адамюк.** Болѣзни свѣтоощущающаго аппарата глаза. Казань. 1897, часть I, стр. 198.  
— Вѣстникъ Офтальмологін. 1892.
- Aubert, H.** Physiologie der Netzhaut. 1865. p. 351.
- Baader.** Ueber die Empfindlichkeit des Auges zur Lichtwechsel. Inaugur. Dissertation. Freiburg. 1891.
- Белларминовъ.** Ueber intermittirende Netzhautreizung. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. 35. Abt. 1. S. 25. 1889.
- Bernstein, J.** Lehrbuch der Physiologie. 1894. S. 624.
- Bjerrum.** Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXX. Abt. 2. S. 202. Untersuchungen über den Lichtsinn und den Raumsinn bei verschiedenen Augenkrankheiten.
- Brücke.** Ueber den Nutzeffect intermittirender Netzhautreizung. Bericht der Wiener Academie. 1864. Bd. 49. p. 1.
- Catania.** Sull'essenz. dell'emeralopia. Archiv d'ophthal. Vol. I. 1894. Centralblatt f. Augenheilkunde. 1894. S. 150.
- Ходничъ.** Ueber die Empfindlichkeit für Farben auf der Peripherie der Netzhaut. Graefe's Archiv. XXII. 3. S. 177.
- Добровольскій и Гене.** Ueber die Empfindlichkeit auf der Peripherie der Netzhaut. Pflüger's Archiv. XII. S. 432.
- D'Arey.** Mem. de l'Académ. de Paris, p. 450. 1865.
- Emsmann.** Poggendorf's Annalen. XIC. 1853. S. 611.
- Exner, S.** Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit. Sitzungsberichte der Wiener Academie der Wissenschaft 1868. LVIII. Bd. II Abt. S. 601  
— Bemerkungen über intermittirende Netzhautreizung. Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. 3-er Jahrgang. 1876. S. 214.

**Exner, S.** Repert. der Physik. Bd. XX. S. 344. (Protoc. der Chem. physik. Ges. zu Wien. 18 März 1884) и Pflüger's Archiv. Bd. XX. S. 614.

**Fick, Adolf.** Ueber den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1863. p. 739.

**Fick, E.** Ueber Stäbchenschärfe und Zapfenschärfe. Graefe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. XLV. Abt. 2. S. 336.

**Filehne.** Ueber den Entstehungsort des Lichtstaubes, der Starrblindheit und der Nachbilder. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXI. Abt. II. S. 1.

**Fechner.** Elemente der Psychophysik. Bd. I. S. 323.

**Förster.** Ueber Hemeralopie und die Anwendung eines Photometers im Gebiete der Ophthalmologie. Breslau. 1857. S. 3.

**Haycraft, J.B.** Luminosity and Photometrie. Journal of Physiology. Vol. XXI. S. 126—146. 1897.

**Helmholtz.** Handbuch der Physiologischen Optik. II Afifl. S. 483.

**Henry, Ch.** Lois d'établissement et de persistance de la sensation lumineuse, d'eduites de recherches nouvelles sur les disques rotatifs. Comptes rendues de l'Academie des Sciences. 1896. p. 604.

**Hess.** Experimentelle Untersuchungen über die Nachbilder bewegter, leuchtender Punkte. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XLIV. Abth. 3. 1897.

**Кацъ, P.** Вѣстникъ Офтальмологін. Май—Июнъ 1897, стр. 246.

**Kleiner, A.** Physiologisch-optische Beobachtungen. Pflüger's Archiv für gesammte Physiologie. Bd. XVIII. S. 542. 1878.

— Zur Theorie der intermittirender Netzhautreizung. Zürcher Vierteljahrsschrift. Bd. 19. 1874.

**Kries.** Ueber die Wirkung kuzdauernder Lichtreize auf das Sehorgan. Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen. 1897. Hamburg und Leipzig. Sonder-Abdruck aus: Zeitschrift zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.

— Centralblatt für Physiologie. Bd. VIII. S. 695.

**Krienes.** Ueber Hemeralopie. 1896.

**Kuschbert.** Deutsche medicin. Wochenschrift. 1884. № 21 и 22.

**Marbe, Karl.** Zur Lehre von den Gesichtsempfindungen, welche aus successiven Reizen resultiren. Wundt's Philosophische Studien. 1893. IX Bd. H. 3. S. 384.

— Theorie des Talbot'schen Gesetzes. Wundt's Philosophische Studien. Bd. XII. S. 279.

**Marbe, Karl.** Neue Versuche über intermittierende Gesichtszüge. Wundt's Philosophische Studien. Bd. XIII. S. 106.

**Mauthner.** Vorträge aus dem Gesamtgebiete der Augenheilkunde. Wiesbaden. 1881. Bd. I.

**Nichols.** Americ. Journ. of Science. Bd. 28. S. 243.

**Parinaud.** L'héméralopie et les fonctions du pourpre visuel. Compt. rend. T. 93. 1881.

**Philipsen.** Undersegølse of øjets. klarhendssaus og denne undersøgsdes kliniske betydning og omraade. Hosp. tid. № 33—34. Archiv. f. Augenheilkunde. 1882.

**Plateau.** Poggendorf's Annalen. XX. 304. Ueber einige Eigenschaften der vom Lichte auf das Gesichtsorgan hervorgebrachten Eindrücke.

**Rivers, W.H.R.** The Photometry of Coloured Paper. Journal of Physiology. Vol. XXII. S. 137—145.

**Rood.** Americ. Journ. of Science. Bd. 46. S. 173.

**Rupp.** Ueber die Dauer der Nachempfindung an den seitlichen Theilen der Netzhaut. Inaug. Dissertation. Königsberg. 1869.

**Руссановъ.** Врачъ. 1885. № 16.

**Samelsohn.** Annales d'oculistique. Tome. XCII. Die Bedeutung d. Lichtsinn—Untersuchung in d. prakt. Ophthalmologie. Congrès international sciences medicales. p. 83.

**Schirmer, O.** Ueber die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes für den Lichtsinn. Graefe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. XXXVI. Abt. 4. S. 132.

— Deutsche medicinische Wochenschrift, 1891. № 3.

**Schadow.** Die Empfindlichkeit der peripheren Netzhauttheile im Verhältnisse zu deren Raum und Farbensinn. Pfüger's Archiv f. g. Physiologie. S. 439.

**Sherrington.** Journal of Physiology. Vol. XXI. S. 165.

**Schenck.** Ueber intermittierende Netzhautreizung. I Mittheilung. Ueber den Einfluss von Augenbewegungen auf die Beobachtung rotirender Scheiben zur intermittirenden Netzhautreizung. Archiv für Physiologie. Bd. 64. S. 165.

— Ueber intermittierende Netzhautreizung. 2 Mittheilung. Ueber die Bestimmung der Helligkeit grauer und farbiger Pigmentpapiere mittelst intermittirender Netzhautreizung. Archiv für die gesammte Physiologie. Bd. 54. S. 607.

**Schenck.** Ueber intermittierende Netzhautreizung. 3—7 Mittheilung. Pfüger's Archiv. Bd. 68. S. 32—54. 1897.

**Щепотьевъ.** Къ учению объ эпидемической гемералопии. Военно-Медицинскій Журналъ. 1896. Январь и Февраль.

**Talbot.** Philos. Magaz. Nov. 1834.

**Treitel.** Ueber den Lichtsinn der Netzhautperipherie. Graefe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. 35. Abt. I. S. 50.

— Weitere Beiträge zur Lehre von den Functionsstörungen des Gesichtssinnes. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXXVII. Abt. S. 178—180.

— Ueber das Wesen der Lichtsinnstörung. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXX. Abt. I. p. 36.

— Ueber Hemeralopie und Untersuchung des Lichtsinnes. Graefe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. XXXI. I. S. 139—176.

**Трутовскій.** Къ учению о физиологическомъ дѣйстви частыхъ электрическихъ ударовъ на сердце, нервы и мускулы. Харьковъ. 1897 г.

**Uthoff.** Ein Beitrag zur Hemeralopie und zur Xerosis conjunctiv. epithel. Berliner Klinische Wochenschrift. 1890. № 28.

**Wolffberg, Louis.** Ueber die Prüfung des Lichtsinns. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie Bd. XXXI. Abt. I. S. 3.

**Walter O.** Ein Beitrag zur Lehre von d. epidemischen Nachtblindheit. Archiv f. Augenheilkunde. Bd. XXVIII. H. I und II.

## О Г Л А В Л Е Н И Е.

	<i>Стр.</i>
Введение . . . . .	3
Литература . . . . .	8
Методика . . . . .	42

### Часть физиологическая.

I. Вліяніє числа секторів . . . . .	46
II. Вліяніє сили освіщенія и средней общей яркости . . . . .	51
III. Вліяніє разниці раздраженій . . . . .	54
IV. Вліяніє форми, расположенія секторів и величини поля зрїянн . . . . .	56
V. Прерывистыя світловыя раздраженія периферии сѣтчатки . . . . .	57
VI. Вліяніє адаптаці глаза . . . . .	58
VII. Цвѣтныя и прерывистыя раздраженія центра и периферии сѣтчатки . . . . .	64

### Часть клиническая.

I. Atrophia n. optici . . . . .	76
II. Neuritis optica . . . . .	91
III. Amblyopia (toxica, hysterica et ex anopsia) . . . . .	93
IV. Retinitis, choroiditis et ablatio retinae . . . . .	94
V. Glaucoma . . . . .	97
VI. Hemeralopia: a) Hemeralopia idiopathica . . . . .	99
b) " symptomatica . . . . .	100
VII. Болѣзни преломляющихъ средъ . . . . .	101
Заключеніе . . . . .	107
Литературный указатель . . . . .	110