

## Сравнительный анализ оптотипов таблиц Сивцева — Головина и инфракрасной видеонистагмографии

З.И. Мамедов<sup>1</sup>И.А. Лоскутов<sup>1</sup>Е.П. Поручикова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ МО «Московский областной научный-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского»  
ул. Щепкина, 61/2, Москва, 129110, Российская Федерация

<sup>2</sup> ООО «Исток Аудио Лабс»  
территория «Сколково», бульвар Большой, 42, стр. 1, пом. 838,  
Москва, 121205, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2024;21(1):138–144

Визометрия — один из фундаментальных диагностических методов оценки остроты зрения, при помощи которого в том числе оценивается эффективность лечения глазной патологии. В соответствии с этим вопрос о детальном определении остроты зрения очень важен. В течение длительного времени остроту зрения определяют с помощью оптотипов оптометрических таблиц (в России и странах СНГ таблицы Сивцева — Головина получили наибольшее распространение). С развитием технологий «Eye tracking» и созданием высокочастотных мониторов с детализированным дисплеем появилась возможность определения остроты зрения при помощи индукционного физиологического нормального нистагма с последующим анализом и заключением о наличии нистагма в ответ на определенные оптотипы. Одним из определяющих факторов достоверности определения остроты зрения является правильный расчет размера и движения оптотипов, анализ которых проведен в данном обзоре.

**Ключевые слова:** визометрия, нистагм, нистагмография, острота зрения, оптокинетический нистагм, оптотипы

**Для цитирования:** Мамедов З.И., Лоскутов И.А., Поручикова Е.П. Сравнительный анализ оптотипов таблиц Сивцева — Головина и инфракрасной видеонистагмографии. *Офтальмология*. 2024;21(1):138–144. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-1-138-144>

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Конфликт интересов отсутствует.**



# Comparative analysis of optotypes of Sivtsev, Golovin tables and infrared videonystagmography

Z.I. Mamedov<sup>1</sup>, I.A. Loskutov<sup>1</sup>, E.P. Poruchikova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute  
Shchepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russian Federation

<sup>2</sup> Istok Audio Labs LLC  
territory of the Skolkovo Innovation Center, Bolshoy blvd, 42–1, room 838,  
Moscow, 121205, Russian Federation

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2024;21(1):138–144**

Visiometry is one of the fundamental diagnostic methods for assessing visual acuity, including the evaluation of the effectiveness of eye pathology treatment. Therefore, a precise determination of visual acuity is crucial. For a long time, visual acuity has been determined by reading optotypes on optometric charts (in Russia and the CIS countries, the Sivtsev — Golovin chart is the most widely used). With the advancement of "Eye tracking" technologies and the development of high-frequency and detailed monitors, it has become possible to determine visual acuity using induction of normal physiological nystagmus, followed by an analysis and conclusion about the presence of nystagmus on specific presented optotypes. One of the key factors in the accuracy of visual acuity determination is the correct calculation of the size and movement of optotypes, which is analyzed in this review.

**Keywords:** visometry, nystagmus, nystagmography, visual acuity, optokinetic nystagmus, optotypes

**For citation:** Mamedov Z.I., Loskutov I.A., Poruchikova E.P. Comparative Analysis of Optotypes of Sivtsev, Golovin Tables and Infrared videonystagmography. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(1):138–144. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-1-138-144>

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

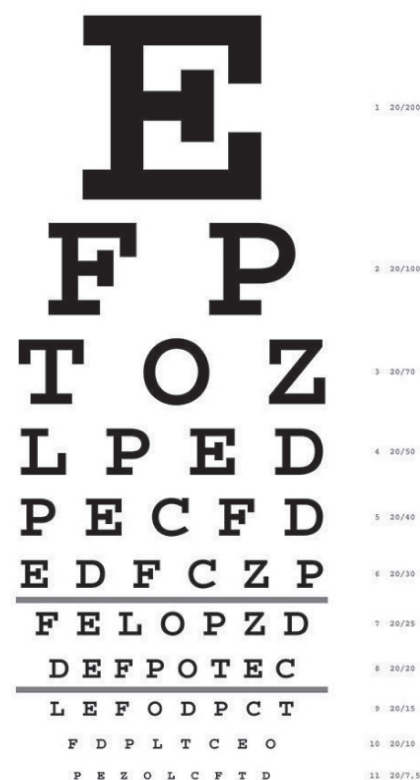
**There is no conflict of interest.**

Визометрия является одним из фундаментальных методов диагностического исследования, позволяет оценивать зрительные функции и стать отправной точкой для диагностики патологии глаза. Однако диагностика остроты зрения не всегда была столь простой, поскольку метод определения остроты зрения при помощи таблиц Сивцева и Головина был предложен только в 1925 году и отражен в брошюре «Таблица для исследования остроты зрения»<sup>1</sup>.

Вопрос определения остроты зрения человека как способа оценки состояния глаза ставился с древних времен, при этом оценивали возможность дальнего видения, определения двух близлежащих точек или звезд и т.д. Роберт Гук, используя идею о различении двух близлежащих точек как независимых объектов, провел ряд работ и доказал, что минимальное расстояние между двумя звездами, доступное для их разделенного восприятия через телескоп, равняется 1 угловой минуте [1].

Со временем стали приходиться к выводу, что определение остроты зрения требует стандартизации. Так, немецкий врач Генрих Кюхлер, а затем его ученик Германн Снеллен, работая в области диагностики остроты зрения, предложили формулу, в которой острота зрения определяется как отношение расстояния, с которого оптоотипы на таблице видит испытуемый, к расстоянию, с которого видит те же оптоотипы человек с нормальной остротой зрения. Из этой формулы следует, что лица с одинаковой остротой зрения могут различать две точки, угловое расстояние между которыми равно 1 угловой минуте. На основе этих выводов Германн Снеллен предложил свой вариант оптоотипов и таблицы для определения остроты зрения (рис. 1).

В России и странах бывшего Советского Союза наибольшую популярность получили таблицы Д.А. Сивцева и С.С. Головина, причем



**Рис. 1.** Таблица Снеллена

**Fig. 1.** Snellen table

<sup>1</sup> Головин С. С., Сивцев Д. А. Таблицы для исследования остроты зрения. М. — Л.: Госиздат, 1925. 8 с. 1000 экз.

оптотипы этих систем часто находят-ся вместе, на одной таблице. В таблице Сивцева оптотипами являются буквы из кириллического алфавита, а в таблице Головина используются оптотипы в виде колец Ландольта, при этом и в той и дру-гой таблице сохраняется классический метод в выборе параметров оптотипов: одинаковые ширина, длина оптотипа, а разрывы между 2 точками равны 1 угло-вой минуте. В 1925 году были объедине-ны две таблицы, которые стали извест-ны как «таблица Сивцева — Головина» (рис. 2). В левой части этой таблицы ука-зано расстояние в метрах (D), при кото-ром символы каждого ряда могут быть хорошо различимы при нормальном зре-нии. Например, для верхней строки оп-тимальное расстояние составляет 50 ме-тров, а для нижней — 2,5 метра. Таблица Сивцева — Головина содержит 12 строк и использует семь букв в качестве оптоти-пов: Ш, Б, М, Н, К, Ы, И. В правой части таблицы указана острота зрения (V), ко-торая была установлена эксперименталь-но и выражается как отношение рассто-яния, на котором проводится диагностика, к расстоянию, на котором человек с нор-мальным зрением может различать символы данного ряда. Результаты исследований выражаются в условных единицах [2].

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПТОТИПОВ ТАБЛИЦ

### Дробь Снеллена

$$Vis = I/n, MV = 1/M,$$

где  $I^*$  — расстояние, при котором проводится измерение,  
 $n^*$  — предельное расстояние, при котором человек с условно нормальным зрением еще может узнавать зна-ки, пороговые для испытуемого,

$V^o$  — острота зрения по Дондерсу,

$M^*$  — magnification, коэффициент увеличения линей-ных размеров букв, необходимый для того, чтобы разме-ры узнаваемых оптотипов соответствовали результатам стандартного глаза.

### Десятичная дробь

$$Vis = 1'/MAR,$$

где  $MAR^*$  — Minimal Angel of Resolution.

### Логарифм минимального угла разрешения

$$Vis = \log MAR.$$

Главным недостатком таблицы Сивцева — Головина является плотное расположение букв в нижних рядах и равномерные интервалы между строками, что создает дополнительную нагрузку на орган зрения при чтении

ТАБЛИЦА Д. А. СИВЦЕВА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ

|           |   |   |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------|---|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| D = 50,0  | Ш | Б | V = 0,1 |         |         |         |         |         |         |
| D = 25,0  | М | Н | К       | V = 0,2 |         |         |         |         |         |
| D = 16,67 | Ы | М | Б       | Ш       | V = 0,3 |         |         |         |         |
| D = 12,5  | Б | Ы | Н       | К       | М       | V = 0,4 |         |         |         |
| D = 10,0  | И | Н | Ш       | М       | К       | V = 0,5 |         |         |         |
| D = 8,33  | Н | Ш | Ы       | И       | К       | Б       | V = 0,6 |         |         |
| D = 7,14  | Ш | И | Н       | Б       | К       | Ы       | V = 0,7 |         |         |
| D = 6,25  | К | Н | Ш       | М       | Ы       | Б       | И       | V = 0,8 |         |
| D = 5,56  | Б | К | Ш       | М       | И       | Ы       | Н       | V = 0,9 |         |
| D = 5,0   | Н | К | И       | Б       | М       | Ш       | Ы       | Б       | V = 1,0 |
| D = 3,33  | Ш | И | Н       | К       | М       | И       | Ы       | Б       | V = 1,5 |
| D = 2,5   | И | М | Ш       | Ы       | Н       | Б       | М       | К       | V = 2,0 |

Рис. 2. Таблица Сивцева — Головина

Fig. 2. Sivtsev-Golovin table

ТАБЛИЦА ГОЛОВИНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ

|           |  |  |         |         |         |         |         |
|-----------|--|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| D = 50,0  |  |  | V = 0,1 |         |         |         |         |
| D = 25,0  |  |  |         | V = 0,2 |         |         |         |
| D = 16,67 |  |  |         |         | V = 0,3 |         |         |
| D = 12,5  |  |  |         |         |         | V = 0,4 |         |
| D = 10,0  |  |  |         |         |         | V = 0,5 |         |
| D = 8,33  |  |  |         |         |         |         | V = 0,6 |
| D = 7,14  |  |  |         |         |         |         | V = 0,7 |
| D = 6,25  |  |  |         |         |         |         | V = 0,8 |
| D = 5,56  |  |  |         |         |         |         | V = 0,9 |
| D = 5,0   |  |  |         |         |         |         | V = 1,0 |
| D = 3,33  |  |  |         |         |         |         | V = 1,5 |
| D = 2,5   |  |  |         |         |         |         | V = 2,0 |

нижних строк. Кроме того, размеры оптотипов уменьша-ются непропорционально. Математический анализ раз-меров оптотипов показывает данные, представленные на диаграмме, в сантиметрах к остроте зрения (рис. 3) и с процентными значениями уменьшения (рис. 4).

Как следует из вышеуказанных диаграмм, уменьшение размера оптотипов происходит неплavno и неравномер-но. Уменьшение размера оптотипов при низкой остроте

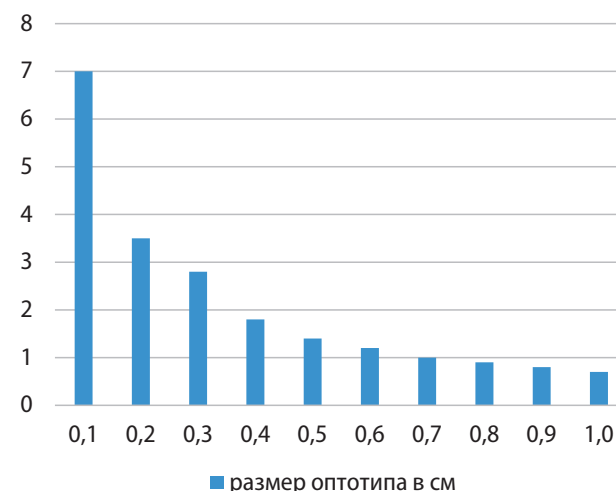
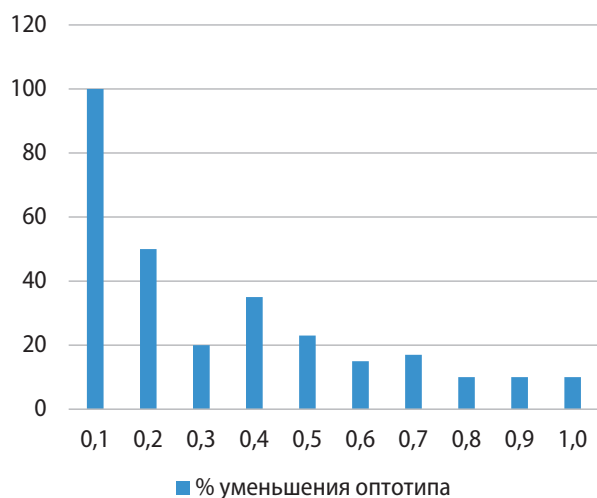


Рис. 3. Изменение размера оптотипа к остроте зрения (в см)

Fig. 3. Change in optotype size to visual acuity (in cm)



**Рис. 4.** Изменение размера каждого оптотипа к предыдущему оптотипу (в %)

**Fig. 4.** Change in size of each optotype to the previous optotype (in %)

зрения: наиболее неравномерные — от 0,1 к 0,2 (уменьшение размера на 50 %), от 0,3 к 0,4 — уменьшение размера на 35%, наименее неравномерно — от 0,7 к 0,8, от 0,8 к 0,9, от 0,9 к 1,0 (в этих строчках — изменение размера оптотипа равномерно на 10 % от предыдущего значения).

Следующим недостатком определения остроты зрения при помощи таблицы Сивцева — Головина является шаг остроты зрения (V), равный 0,1, что является достаточно большим шагом, особенно при измерении динамики остроты зрения при консервативном лечении пациента, при котором изменение остроты зрения является постепенным и иногда даже с небольшими «шагами». В частности, при лечении таких патологий, как ВМД (возрастная макулярная дегенерация) влажная форма и ДМО (диабетический макулярный отек), при помощи AntiVEGF-препаратов, при котором часто острота зрения находится в диапазоне наиболее неравномерного изменения остроты зрения с огромным процентным уменьшением оптотипа, определение динамики отрицательного или положительного изменения остроты зрения является принципиально важным элементом наблюдения за состоянием зрения пациента.

ИК ВНГ (инфракрасная видеонистагмография) — объективный метод определения остроты зрения. В основе принципа ИК ВНГ лежит видеорегистрация рефлекторного движения глаза (оптокинетического нистагма) в ответ на демонстрацию определенных оптотипов (картинок, имеющих заданные параметры и движущихся с заданной скоростью) с дальнейшим проведением анализа полученных данных. Во время исследования методом ИК ВНГ пациент смотрит на экран монитора, на котором демонстрируются движущиеся оптотипы различного вида, размеры которых соответствуют определенной остроте зрения. В ходе исследования выполняют запись рефлекторных движений глаз с по-

мощью инфракрасных видеокамер (рис. 5). Полученные данные подвергаются анализу посредством разработанного программного обеспечения. При этом результатом становится построение специфического графика, отражающего медленные и быстрые фазы оптокинетического нистагма. Программное обеспечение КАП ВИЗИОН (ООО «Криптомед») позволяет выделять нистагменные комплексы в ручном и автоматическом режиме. По итогам исследования делается заключение об объективной остроте зрения.

Исследование проводится в затемненном помещении после 5–10-минутной темновой адаптации с расстояния 4,32–5,50 м до демонстрационного монитора. В начале исследования пациента усаживают на стул перед монитором, на котором демонстрируются оптотипы, и просят смотреть на центр монитора, на экране которого демонстрируются решетчатые стимулы с синусоидальным профилем оптической плотности вертикальной ориентации с площадью проекции 6° (рис. 4), скорость движения оптотипов варьирует в зависимости от размера оптотипа. Соотношение размеров оптотипов, скорости их движения и расстояния от пациента до монитора были обоснованы зависимостью между минимальными размерами пикселей экрана используемого монитора и величиной ошибки размеров демонстрируемых оптотипов. По окончании исследования программа осуществляет анализ данных, результатом которого является сопоставление момента появления при демонстрации стимулов достоверного ОКН (оптокинетического нистагма) на основе показателей средней амплитуды и частоты саккад. ОКН не возникает в случае, если острота зрения пациента не позволяет ему видеть стимул. За объективную остроту зрения принимается минимальная пространственная частота стимула, индуцирующего ОКН, после этого делается пересчет углового размера стимула в условных единицах. Результаты сравниваются с показателями остроты зрения.



**Рис. 5.** Маска с инфракрасными видеокамерами для определения и записи движения глазных яблок КАП ВИЗИОН (ООО «Криптомед»)

**Fig. 5.** A mask with infrared video cameras to detect and record of the eyeballs movement HSC VISION (Kriptomed LTD)





**Рис. 6.** Решетчатый стимул с синусоидальным профилем с ограниченным углом демонстрации (6°) — один из нескольких вариантов опто типов при инфракрасной нистагмографии

**Fig. 6.** Grating stimulus with a sinusoidal profile with a limited angle of presentation (6°) — one of several optotype options for infrared nystagmography

Фундаментальным исследованием в области ОКН стал труд G. Gunter [3]. Несколько позднее Н.И. Шибинская, используя модификацию этого метода, представила математические расчеты величин ОЗ и обоснование выбранного расстояния от пациента до опто типов [5, 6], ранее эти параметры подбирались эмпирически [7–13]. Чуть позже отечественные авторы, опираясь на работы Н.И. Шибинской, смогли обосновать эффективность применения данной методики в практике офтальмологов экспертных комиссий, не оставляя при этом попыток конструирования нистагмографов [4, 14–16].

### ФОРМУЛА ДЛЯ РАСЧЕТА РАЗМЕРОВ ОПТОТИПА

Для расчета величины опто типов исходили из общепринятого положения Дондерса – Снеллена, согласно которому при определении остроты зрения необходимо пользоваться знаками, видимыми под углом зрения в одну минуту. Эту величину легко определить из формулы:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{h},$$

где  $x$  — величина объекта 1 (мм),  $h$  — расстояние от исследуемого до объекта (3,5 м), отсюда:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3500} = 0,000286, \alpha = 1',$$

т.е. если зрительный знак величиной 1 мм виден под углом в 1 минуту с расстояния 3,5 м, то острота зрения равна 1,0. Пересчет для зрительных знаков 6×6, 3×3, 1,5×1,5 мм указывает, что они видны под углом зрения 1' с расстояния 20 м для 6-миллиметрового зрительного объекта, 5,2 м для 1,5-миллиметрового зрительного объекта (1,5×1,5 мм знак соответствует примерно остроте зрения 0,7 (3,5/5,2 = 0,67)).

При сохранении принципа Снеллена за единицу остроты принят квадрат со стороной 1,0×1,0 мм или вертикальная полоса шириной 1 мм, расстояние между тест-объектом и пациентом рассчитывают по формуле:

$$D = \frac{5 \times 0,001}{0,0014} = 3,57 \text{ м},$$

где  $D$  — искомое расстояние исследования,  
5 — стандартное расстояние исследования (м),

0,0014 — линейная величина одной дуговой минуты на расстоянии 5 м.

Расчет величины квадратов или ширины полос, которые должны соответствовать определенной остроте зрения при исследовании с данного расстояния, можно произвести по формуле:

$$a = \frac{l}{V},$$

где  $a$  — искомая величина стороны квадрата или ширина вертикальной полосы (мм),

$V$  — степень остроты зрения, которую можно выразить и в обычно употребляемых цифрах таблицы, построенной в десятичной системе (0,1, 0,2 и т.д.).

Так, например, сторона шахматного квадрата, необходимая для исследования остроты зрения 0,5, должна быть равна  $1/0,5 = 2$  мм, для остроты зрения 0,06 —  $1/0,06 = 16$  мм.

И обратно, если известна сторона квадрата, то всегда можно найти, какой остроте зрения этот растр соответствует:

$$V = \frac{l}{a}.$$

Например, если сторона квадрата шахматного растра равна 1,75 мм, то таким тестом исследуется острота зрения  $1/1,75 = 0,57$ , т.е. около 0,6. А если сторона квадрата равна 4 см (40 мм) —  $1/40 = 0,025$ , т.е. 2–3 строчки.

### ОБОСНОВАНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ОПТОТИПОВ

Обязательными и важными являются сведения о характеристиках монитора при проекции опто типов, которые включают значения диагонали, яркости, скорости отклика пикселей и частоты обновления экрана. Эти параметры обязательны в связи необходимостью учета обязательных переменных, участвующих в расчете размера и скорости опто типов, таких как фи-феномен, яркость, контрастность и частота обновления экрана; диагональ экрана, который покрывает угол зрения, тем самым дает возможность показывать определенные размеры опто типов; размер пикселей — обеспечивает возможность демонстрации опто типов разных размеров, и др.

Выбранные параметры монитора позволили обеспечить плавность движения опто типов без возникновения фи-феномена и стробоскопических явлений.

Основные принципы:

— чем меньше размер пикселя, тем более высокую остроту зрения мы можем проверить;

— чем меньше время отклика, тем ближе реально отображаемый в динамике оптотип к теоретическому значению;

— яркость имеет влияние на минимально различимые объекты. При недостаточной яркости испытуемый не будет отличать два близкорасположенных оптотипа даже при хорошем зрении.

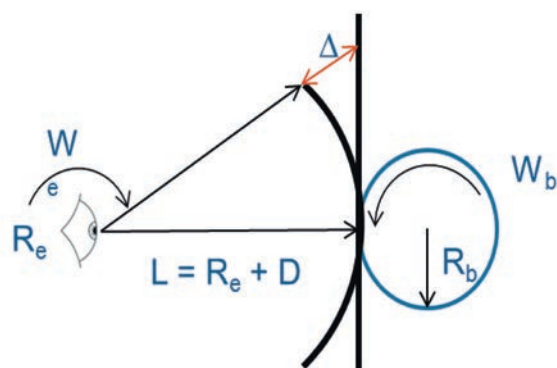
Учитывая принципы, были подобраны оптимальные скорости движения.

## Проекция прототипов



**Рис. 7.** Основные характеристики проектора оптоотипов и подсчитанная дистанция и скорость движения оптоотипов

**Fig. 7.** Main characteristics of the optotype projector and the calculated distance and optotypes speed movement



**Рис. 8.** Чувствительность к расстоянию, дискретизации, скорости переключения  $L$  — расстояние от центра глаза пациента до оптоотипа,  $R_e$  — средний радиус глаза,  $R_b$  — радиус барабана для вызывания ОКН,  $W_e$  — угловая скорость вращения глаза,  $W_b$  — угловая скорость вращения барабана,  $D$  — дистанция от пациента до монитора,  $\Delta$  — прибавка к  $L$  в случае плоского монитора.

**Fig. 8.** Sensitivity to distance, sampling, switching speed  $L$  — расстояние от центра глаза пациента до оптоотипа,  $R_e$  — средний радиус глаза,  $R_b$  — радиус барабана для вызывания ОКН,  $W_e$  — угловая скорость вращения глаза,  $W_b$  — угловая скорость вращения барабана,  $D$  — дистанция от пациента до монитора,  $\Delta$  — прибавка к  $L$  в случае плоского монитора.

Линейная скорость движения оптоотипа и соотношение размера подобраны так, чтобы граница из переключающихся пикселей на выбранном дисплее не оказывала существенного влияния на угловой размер оптоотипа, воспринимаемого глазом.

Время отклика каждого пикселя, их размеры и линейная скорость движения и размеры оптоотипов позволили нивелировать возникновение «серого шлейфа» при движении оптоотипов. Полученные данные нашли подтверждение при проведении доклинических исследований, в ходе которых пациентам предлагалось субъективно оценить качество движущейся с разной скоростью картинки с оптоотипами различных размеров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ классических методов определения остроты зрения, таких как таблицы Сивцева и Головина, и методики инфракрасной видеонистагмографии позволяет раскрыть интересные различия в принципах и точности этих методов. Классические таблицы, такие как таблицы Сивцева и Головина, предоставляют простой и доступный способ определения остроты зрения, но их применение имеет свои ограничения. Расстояние между строками и оптоотипами на этих таблицах, хотя и рассчитано на основе



**Рис. 9.** Зависимость отклонения заданной величины от дистанции от дисплея

**Fig. 9.** Dependence of deviation from a given value on the distance from the display

определенных принципов, оказывается неравномерным при изменении остроты зрения. Это создает сложности при проведении точных измерений, особенно когда острота зрения находится в пределах низких значений.

С другой стороны, ИК ВНГ предоставляет более высокую степень точности и надежности при определении остроты зрения. В данном методе оптоотипы рассчитываются с учетом углового размера, что делает возможным более точные измерения. Размеры оптоотипов и скорость их движения выбираются так, чтобы минимизировать факторы, влияющие на результаты исследования, такие как фифеномен и стробоскопические эффекты. Дополнительно при использовании ИК ВНГ можно контролировать параметры монитора, такие как яркость и время отклика, что способствует лучшей адаптации методики под конкретные условия и потребности исследования.

Методика ИК ВНГ представляет собой значительный шаг в области офтальмологической диагностики. Ее применение дает возможность проводить объективную и точную оценку остроты зрения у пациентов, при этом обеспечивая высокую степень достоверности результатов.

ИК ВНГ особенно востребована при долгосрочном наблюдении за пациентами с различной патологией глаза, когда даже малейшие изменения в остроте зрения могут иметь решающее значение при оценке эффективности лечения.

Основными особенностями, которые следует учитывать при проведении и анализе ИК ВНГ, являются расчет размеров оптоотипов, параметры монитора, такие как яркость и время отклика, а также скорость движения оптоотипов. Надлежащий подбор и согласование этих параметров играют критическую роль в обеспечении точности измерений и минимизации влияния факторов, которые могли бы исказить результаты.

Информация, предоставленная в данной статье, позволяет лучше понять методику ИК ВНГ и ее важность в клинической практике офтальмологов.

### УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Мамедов З.И. — сбор и обработка материала, оформление, написание статьи, редактирование;  
Лоскутов И.А. — концепция и дизайн исследования, научное редактирование;  
Поручикова Е.П. — сбор и обработка материала.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Свердлик А.Я. Оптометрия для начинающих оптометристов. Нижний Новгород, 2017:372.  
Sverdlik AY. Optometry for beginner optometrists. Nizhny Novgorod, 2017:372.
- Кушель Т.Г. Справочник медицинского оптика. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016:192.  
Kushel TG. Directory of medical optics. Moscow: GEOTAR-Media, 2016:192.
- Коскин СА, Ковальская АА. Объективное определение остроты зрения на основе оптокинетического нистагма. Современные методы нистагмографии. Офтальмологические ведомости. 2012;5(1):52–57.  
Koskin SA, Kovalskaya AA. Objective determination of visual acuity based on optokinetic nystagmus. Modern methods of nystagmography. Ophthalmological statements. 2012;5(1):52–57.
- Шибинская НИ. Оптокинетический нистагм как метод объективного определения остроты зрения. Офтальмологический журнал. 1959;5:306–312.  
Shibinskaya NI. Optokinetic nystagmus as a method for objective determination of visual acuity. Ophthalmological Journal. 1959;5:306–312.
- Шибинская НИ. Наши дальнейшие наблюдения по объективному определению остроты зрения. Офтальмологический журнал. 1959;1:20–24.  
Shibinskaya NI. Our further observations on the objective determination of visual acuity. Ophthalmological Journal. 1959;1:20–24.
- Bárány R. Untersuchungen über den vom Vestibularapparat des Ohres reflektorisch ausgelösten rhythmischen Nystagmus und seine Begleiterscheinungen. Mschr Otorhinol. 1906;191–297. Google scholar
- Testing for Optokinetic Nystagmus. pp. 109–111. in Laroche, G. Robert (2011). "Examining the Visual System". In Goldbloom, Richard B. (ed.). Pediatric Clinical Skills. pp. 101–121. doi:10.1016/B978-1-4377-1397-8.00008-3.
- Ohm J. Optokinetic nystagmus in the objective examination of blindness. Albrecht Von Graefes Arch Ophthalmol. 1950;150(5–6):572–579, doi: 10.1007/bf00681119.
- OHM J. Die objektive Sehschärfenbestimmung bei Nystagmus [Objective determination of visual acuity in nystagmus]. Klin Monbl Augenheilkd Augenarztl Fortbild. 1950;116(6):646–650. Undetermined Language.
- Ohm J. Nystagmus in the blind. AMA Arch Ophthalmol. 1951;151(3–4):293–326, doi: 10.1007/bf00680848.
- Ohm J. Elementary principles of optokinetic nystagmus. Albrecht Von Graefes Arch Ophthalmol. 1957;158(5):485–494. doi: 10.1007/bf00684903.
- Goldmann H. Bemerkungen über objektive Sehschärfenbestimmung [Observations on objective determination of distance vision]. Klin Monbl Augenheilkd Augenarztl Fortbild. 1950;117(6):570–573.
- Кисляков ВА, Неверов ВП. Реакция глазодвигательной системы на движение объектов в поле зрения. Оптокинетический нистагм М.-Л.: Наука, 1966:14.  
Kislyakov VA, Neverov VP. Reaction of the oculomotor system to the movement of objects in the visual field. Optokinetic nystagmus Moscow-Leningrad: Publishing House Nauka, 1966:14.
- Вязовский ИА. Прибор для объективного определения остроты зрения. Офтальмологический журнал. 1962;7:391–395.  
Vyazovsky IA. A device for objective determination of visual acuity. Ophthalmological Journal. 1962;7:391–395.
- Меньшикова ГЯ, Ковалев А.И. Роль нистагмических движений глаз в формировании иллюзии движения собственного тела. Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2018;4:135–146 doi: 10.11621/vsp.2018.04.135.  
Menshikova GYA, Kovalev AI. The role of nystagmus eye movements in the formation of the illusion of one's own body movement. Bulletin of Moscow University. Series 14. Psychology. 2018;4:135–146. doi: 10.11621/vsp.2018.04.135.
- Фильвинский ЕИ. Портативный прибор для объективного и субъективного определения остроты зрения. Вестник офтальмологии. 1967;4:73–76.  
Filvinsky EI. Portable device for objective and subjective determination of visual acuity. Annals of Ophthalmology. 1967;4:73–76.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГБУЗ МО «Московский областной научной-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского»  
Мамедов Заур Иса оглы  
врач-офтальмолог, младший научный сотрудник  
ул. Щепкина, 61/2, Москва, 129110, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0009-0000-4921-1798>

ГБУЗ МО «Московский областной научной-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского»  
Лоскутов Игорь Анатольевич  
доктор медицинских наук, профессор, врач-офтальмолог, заведующий и руководитель офтальмологического отделения  
ул. Щепкина, 61/2, Москва, 129110, Российская Федерация

ООО «Исток Аудио Лабс»,  
Поручикова Евгения Павловна  
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог,  
территория «Сколково», бульвар Большой, 42, стр. 1, пом. 838,  
Москва, 121205, Российская Федерация

### ABOUT THE AUTHORS

M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute  
Mamedov Zaur Isa ogly  
Ophthalmologist, junior researcher  
Shchepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russian Federation  
<https://orcid.org/0009-0000-4921-1798>

M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute  
Loskutov Igor A.  
MD, ophthalmologist, leading researcher, head of the Ophthalmology department  
Shchepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russian Federation

Istok Audio Labs LLC  
Poruchikova Evgeniya P.  
PhD, ophthalmologist  
territory of the Skolkovo Innovation Center, Bolshoi blvd, 42–1, room 838,  
Moscow, 121205, Russian Federation

З.И. Мамедов, И.А. Лоскутов, Е.П. Поручикова

Контактная информация: Мамедов Заур Иса оглы [zaur9108@gmail.com](mailto:zaur9108@gmail.com)

Сравнительный анализ оптоотипов таблиц Сивцева — Головина и инфракрасной видеонистагмографии