

# ВЛИЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТОЯНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА СТУДЕНТОВ

**А. А. Оковицкая**

*Белорусский государственный университет, г. Минск;*

*angelina.okovitskaya@mail.ru;*

*науч. рук. – К. М. Люзина, канд. биол. наук, доц.*

Ценность цветового и периферического поля зрения заключается в обнаружении опасности в различных участках пространства, не находящихся прямо перед человеком. Однако человек регулярно «нагружает» свой зрительный анализатор, используя экраны разных устройств во время работы и отдыха. В публикации приводятся результаты исследования состояния полей зрения на белый и монохроматические цвета у студентов, с экранным временем более и менее 4 часов в сутки, а также результаты цветоощущения. Проанализированы характерные особенности различий в ширине поля зрения между правым и левым глазом. По итогам проведенной периметрии в нашей выборке не было выявлено влияния экранного времени на границы полей зрения. По результатам исследования цветоощущения по полихроматическим таблицам Рабкина, нарушения были выявлены у 7 добровольцев из 11.

**Ключевые слова:** периметрия, поле зрения, цветовое зрение, таблицы Рабкина.

Отличительной особенностью зрительного анализатора человека является способность различать множество цветов и их оттенков благодаря наличию фоторецепторов. Существует два вида зрительного восприятия – центральное и периферическое.

Цель работы – оценка возможности потери периферического зрения и цветового восприятия у студентов, экранное время которых составляло более 4 часов в сутки.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании участвовало 11 студентов женского пола в возрасте от 19 до 22 лет. Из них 5 участников с остротой зрения OD/OS=1,0; у 6 студентов миопия. Студенты с миопией проходили исследование в очках/линзах при условии 100% коррекции. Добровольцы были разделены на группы – экранное время более 4 часов в сутки (опытная), менее 4 часов в сутки (контрольная). При проведении периметрии для определения полей зрения использовали настольный периметр Форстера. Для выявления и проявления аномалий в способности различать цвета использовали полихроматические таблицы Рабкина.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенной периметрии было установлено, что в нашей выборке экранное время не влияло на границы полей зрения, поскольку сужение на белый цвет на фоне черного периметра было отмечено для правого и левого глаза как в контрольной, так и в исследуемой группе (таблицы 1, 2, результаты в градусах).

Таблица 1

### Результат периметрии с экранным временем более 4 часов в сутки

| Отклонения от нормы OD |         |                                        |             |                                       |        |                                       |             |                                        |
|------------------------|---------|----------------------------------------|-------------|---------------------------------------|--------|---------------------------------------|-------------|----------------------------------------|
| цвет                   | Верхнее | Верхнее<br>диагональное<br>латеральное | Латеральное | Нижнее<br>диагональное<br>латеральное | Нижнее | Нижнее<br>диагональное<br>медиальное  | Медиальное  | Верхнее<br>диагональное<br>медиальное  |
| ч/белый                | 3±6     | 1±10                                   | -8±7        | 4±12                                  | -4±7   | 2±7                                   | 9±7         | -5±5                                   |
| красный                | 9±8     | 26±7                                   | 28±5        | 15±18                                 | 9±14   | 9±16                                  | 4±13        | 18±8                                   |
| синий                  | 5±8     | 16±10                                  | 9±7         | 10±14                                 | 3±8    | 13±9                                  | 6±8         | 14±7                                   |
| зеленый                | 25±12   | 30±10                                  | 42±11       | 40±18                                 | 33±16  | 18±16                                 | 26±13       | 20±9                                   |
| желтый                 | 20±12   | 19±13                                  | -1±8        | -5±17                                 | -9±16  | 1±13                                  | 19±11       | 13±13                                  |
| Отклонения от нормы OS |         |                                        |             |                                       |        |                                       |             |                                        |
| цвет                   | Верхнее | Верхнее<br>диагональное<br>медиальное  | Медиальное  | Нижнее<br>диагональное<br>медиальное  | Нижнее | Нижнее<br>диагональное<br>латеральное | Латеральное | Верхнее<br>диагональное<br>латеральное |
| ч/белый                | 1±8     | -4±6                                   | 8±5         | 4±6                                   | -4±8   | 6±4                                   | -10±3       | 8±11                                   |
| красный                | 5±13    | 24±14                                  | 4±8         | 13±12                                 | 7±13   | 15±17                                 | 18±14       | 11±8                                   |
| синий                  | 1±7     | 17±8                                   | 5±14        | 14±7                                  | 3±11   | 15±12                                 | 1±7         | 14±8                                   |
| зеленый                | 11±9    | 23±17                                  | 14±12       | 28±8                                  | 19±14  | 41±16                                 | 33±13       | 22±12                                  |
| желтый                 | 16±14   | 24±10                                  | 12±11       | 6±12                                  | -5±12  | 1±7                                   | -9±17       | -2±13                                  |

Таблица 2

### Результат периметрии с экранным временем менее 4 часов в сутки

| Отклонения от нормы OD |         |                                        |             |                                       |        |                                       |             |                                        |
|------------------------|---------|----------------------------------------|-------------|---------------------------------------|--------|---------------------------------------|-------------|----------------------------------------|
| цвет                   | Верхнее | Верхнее<br>диагональное<br>латеральное | Латеральное | Нижнее<br>диагональное<br>латеральное | Нижнее | Нижнее<br>диагональное<br>медиальное  | Медиальное  | Верхнее<br>диагональное<br>медиальное  |
| ч/белый                | -3±6    | -5±5                                   | -10±10      | 9±7                                   | -8±3   | 5±5                                   | 5±5         | 0±3                                    |
| красный                | 5±15    | 13±3                                   | 22±8        | 15±3                                  | 5±3    | 0±10                                  | 3±8         | 15±9                                   |
| синий                  | -2±15   | 10±5                                   | 8±8         | 9±9                                   | 14±9   | 13±3                                  | -2±6        | 13±12                                  |
| зеленый                | 15±5    | 32±10                                  | 36±12       | 38±4                                  | 24±12  | 28±12                                 | 20±9        | 24±13                                  |
| желтый                 | 13±10   | 15±10                                  | -2±8        | -10±9                                 | -5±15  | 0±5                                   | 16±5        | 12±10                                  |
| Отклонения от нормы OS |         |                                        |             |                                       |        |                                       |             |                                        |
| цвет                   | Верхнее | Верхнее<br>диагональное<br>медиальное  | Медиальное  | Нижнее<br>диагональное<br>медиальное  | Нижнее | Нижнее<br>диагональное<br>латеральное | Латеральное | Верхнее<br>диагональное<br>латеральное |
| ч/белый                | -3±8    | -4±6                                   | 2±3         | 7±6                                   | -7±3   | 7±6                                   | -13±6       | 7±6                                    |
| красный                | 3±15    | 17±5                                   | 5±10        | 3±15                                  | 4±15   | 11±21                                 | 22±3        | 10±10                                  |
| синий                  | -2±10   | 16±5                                   | 7±8         | 8±6                                   | 8±6    | 21±8                                  | 2±3         | 12±6                                   |
| зеленый                | 11±10   | 19±3                                   | 18±8        | 31±4                                  | 18±10  | 37±15                                 | 30±10       | 22±6                                   |
| желтый                 | 15±10   | 12±12                                  | 14±4        | -6±15                                 | -10±22 | -15±26                                | -7±18       | -8±6                                   |

Изучение действия монохроматических раздражителей показало, что границы полей зрения для зелёного и красного цвета увеличены как в контрольной, так и в исследуемой группе. Проведение периметрии по синему цвету в контрольной группе показало, что наблюдается незначительное сужение тестируемой величины. Среднее отклонение от

нормы составило -2 градуса. Аналогичные изменения были выявлены при использовании желтой метки – сужение полей зрения выявлены как в контрольной, так и в исследуемой группе. Среднее отклонение от нормы составило -7 градусов. Сужение для монохроматических маркеров позволяет предположить, что различные элементы световоспринимающего аппарата сетчатки обладают неодинаковой устойчивостью к воздействию излучения дисплеев [1, с.100].

Что касается различий между правым и левым глазом, то в контрольной группе наблюдается асимметрия по черно-белому, зеленому и желтому цвету в верхнем диагональном латеральном направлении. При определении синего объекта левым глазом в медиальном и нижнем диагональном медиальном направлении поле зрения больше, при определении красного цвета по всем направлениям поле зрения принципиально не отличается для левого и правого глаза [2].

Среди испытуемых было отмечено ошибочное восприятие оппонентных и неоппонентных цветов (рис. 1). В частности, наибольшее количество ошибок в определении оппонентных цветов относится к красно-зеленому раздражителю, как видно на графике, ошибки встречались у 8 студентов из 11 для правого глаза; среди неоппонентных цветов можно отметить желто-зеленый раздражитель, ошибки в восприятии которого встречались у 10 человек из 11, но уже для левого глаза.

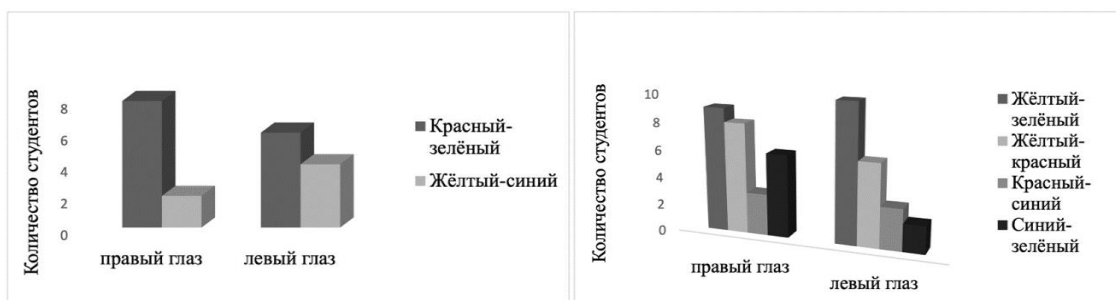


Рис. 1. Ошибочное восприятие оппонентных (слева) и неоппонентных цветов (справа)

Полученные данные можно объяснить следующим образом: ошибочное восприятие красного-зеленого и желтого-синего связано с оппонентными процессами цветоразличения. Механизм цветовосприятия таков, что каждая пара способна вызвать только одно из двух возможных ощущений, то есть желтый антагонистичен синему, а красный – зеленому.

Как упоминалось выше, исследование цветоразличительной функции зрительного анализатора проводили с помощью полихроматических таблиц для исследования цветоощущения Рабкина. Нарушения цветоощущения приобретенного характера были выявлены у 7 добровольцев из 11 (рис. 2). Ошибки встречались от 1 до 3 случаев из 15

картинок по всей выборке. В большинстве случаев это были ошибки при просмотре таблиц с желтым фоном и зеленым элементом внутри, а также с зеленым фоном и красным элементом внутри. Стоит отметить, что аналогичные нарушения цветоощущения преимущественно встречались на периметрии по оппонентным и неоппонентным цветам. Лишь 4 студента можно отнести к нормальным трихроматам, так как правильно определили все геометрические фигуры и цифры. Среди испытуемых тританопов не обнаружено. Следует подчеркнуть, что у троих студентов из группы нормальных трихроматов экранное время составляло менее 4 часов в сутки.

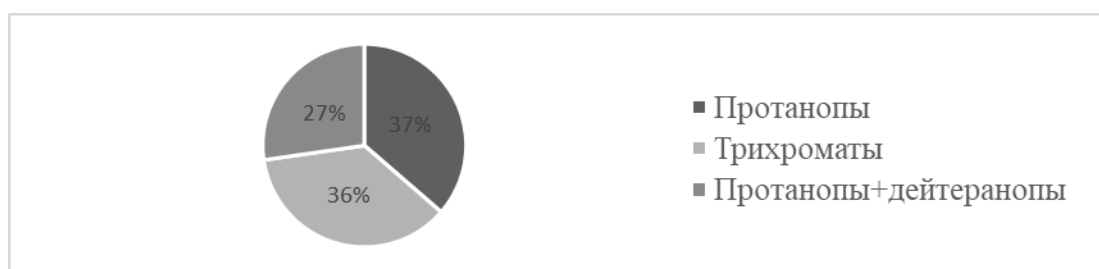


Рис. 2. Количество студентов (%) с признаками протанопии, дейтеранопии + протанопии

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам периметрии в нашей выборке не наблюдалось влияния экранного времени на границы полей зрения. Отмечено сужение на белый цвет на фоне черного периметра для правого и левого глаза как в контрольной, так и в исследуемой группе. Также встречалась ассиметрия по всем цветам для левого и правого глаза. Среди испытуемых было отмечено ошибочное восприятие оппонентных и неоппонентных цветов. В частности, наибольшее количество ошибок в определении оппонентного цвета относится к красно-зеленому раздражителю; среди неоппонентных цветов можно отметить желто-зеленый раздражитель. Были выявлены аномалии в способности различать цвета: лишь 4 студента можно отнести к нормальным трихроматам, у остальных испытуемых наблюдаются признаки протанопии и дейтеранопии.

## Библиографические ссылки

1. Дмитриева А. А., Дмитриев Е. В., Сгибнев Ю. Ю., Логачева Е. О., Авдеев Р. В. Оценка периферического зрения у активных пользователей компьютера // Медицинский вестник Башкортостана. 2015. Т. 10, № 2. С. 97-100.
2. Романова А. Н., Наумова А. А., Наумова Т. А. Определение поля зрения в зависимости от пола и возраста // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2016. № 6 (24). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/3259>.