

УДК 796.1-057.875:004:612.846

## УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У СТУДЕНТОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Грачёв А. С.

*ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85), e-mail: 322737@bsu.edu.ru, grarook@mail.ru*

Статья подготовлена в рамках реализации внутривузовского гранта НИУ БелГУ в номинации «Поддержка исследований аспирантов очной формы обучения». В статье объясняется причина негативного влияния компьютера на зрительный анализатор. Для улучшения работы органа зрения нами в качестве наиболее эффективного средства были предложены игровые упражнения. Для проверки эффективности игр со студентами факультета компьютерных наук и телекоммуникаций, отнесенными по состоянию здоровья к специальной медицинской группе (СМГ), был проведен эксперимент. Полученные результаты свидетельствуют об улучшении рефракции у занимающихся и критической частоты слияния мельканий. Показатели остроты зрения остались на прежнем уровне. В группе, занимающейся по программе для СМГ, разработанной сотрудниками кафедры физического воспитания №1 НИУ БелГУ, все показатели остались на прежнем уровне. Сравнительный анализ показателей границ поля зрения студентов, до эксперимента, с показателями нормы, указанными в специальной литературе, позволил установить, что у обследуемых периферическое зрение сужено. Обработка полученных результатов в показателях периферического зрения выявила расширение границ поля зрения на красный, синий и белый цвета у студентов, занимающихся по предложенной нами программе. А у студентов, занимающихся по программе для СМГ, показатели остались на прежнем уровне.

Ключевые слова: студенты компьютерных специальностей, функции зрительного анализатора, подвижные и спортивные игры.

## IMPROVING VISUAL ANALYZER OF STUDENTS OF COMPUTER SPECIALTIES

Grachov A. S.

*Belgorod state national research university, Belgorod, Russia (308015, Belgorod, street Pobeda, 85), e-mail: 322737@bsu.edu.ru, grarook@mail.ru*

This article is written within realization of the grant of NRU BelSU in the nomination «Support of the researches of postgraduate students of a full-time course of study». The reason of negative influence of the computer on the sight analyzer is explained in the article. Playing exercises are offered by us as the most effective remedy for improvement of work of organ of sight. The experiment was carried out to check the efficiency of games students of the faculty of computer sciences and telecommunications of special medical group (SMG) play. The received results show the improvement of refraction of trained students and critical frequency of flashings merging. The indicators of sight keenness remained at the same level. In group trained according to the program for SMG worked out by the staff of the Chair of Physical Training No. 1 of NRU BelSU, all indicators remained at the same level. The comparative analysis of indicators of eye-sight limits of students before experiment and the indicators of norm pointed out in special literature, allowed to establish that peripheral sight of examined students is narrowed. Analysis of the received results of indicators of peripheral sight revealed expansion of eye-sight limits on red, dark blue and white colors at the students trained according to the program offered by us. And the indicators of the students trained according to the program for SMG remained at the same level.

Key words: students of computer specialties, functions of the visual analyzer, outdoor and sports games.

### Введение

В настоящее время компьютеры стали неотъемлемым компонентом нашей повседневной жизни. По средствам компьютерных технологий и всевозможных портативных устройств люди общаются друг с другом, читают, играют и получают необходимую информацию. Но совершая эти действия, большинство из них даже не задумывается о том, какую нагрузку испытывает их зрительный анализатор. В итоге, у людей, проводящих

длительное время за компьютером или часто пользующимися портативными устройствами (смартфонами, игровыми приставками и др.), резко ухудшается зрение.

Для того чтобы понять почему это происходит, необходимо с позиции физиологии рассмотреть как глаза воспринимают информацию при работе за компьютером или портативным устройством.

Как известно, для того чтобы человек смог увидеть какой-либо объект, ему необходимо сфокусироваться на нем, т.е. совершить фиксационный поворот глаз, после чего скорректировать кривизну хрусталика таким образом, чтобы изображение четко спроецировалось на сетчатке. Но даже при длительном рассмотрении какого-либо объекта, глаз должен выполнять микродвижения, которые называются «непроизвольная» фиксация глаз. Все эти движения разделены на три типа: внезапные (рывковые) движения, контролируемые механизмом непроизвольной фиксации; медленный дрейф глазных яблок в одном или другом направлении и постоянный тремор с частотой 30–80 Гц, связанный с последовательными сокращениями моторных единиц глазных мышц. В противном случае, если в глазу не происходит микродвижений, возникает локальная сенсорная адаптация (вследствие которой в условиях полной неподвижности и неизменности изображения на сетчатке зрительное восприятие прекращается через 2–3 с, т. е. образуется «пустое поле») [7]. Это объясняется тем, что когда пятно света зафиксировано на области центральной ямки сетчатки, дрожательные движения заставляют его двигаться с высокой частотой по колбочкам. Каждый раз, когда пятно достигает края центральной ямки, осуществляется внезапная рефлекторная реакция, вызывающая резкое движение, в результате которого пятно сдвигается от этого края назад по направлению к центру ямки. Таким образом, автоматическая реакция перемещает изображение назад к центральной точке видения [3].

Следовательно, даже при длительном рассмотрении предмета перед собой, глазодвигательные мышцы испытывают напряжение, связанное с удержанием взгляда на этом объекте. Таким образом, мышцы глаза работают в статодинамическом (ауксотоническом) режиме. Если же рассматривается большой объект, требующий большой амплитуды движения глаз, то тогда одни мышцы сокращаются, осуществляя поворот глаз, а другие в этот момент расслабляются. Например, при повороте глаз вправо, сокращается прямая латеральная мышца правого глаза и прямая медиальная мышца левого глаза, расслабляются – прямая медиальная мышца правого глаза и прямая латеральная мышца левого глаза. Говоря другими словами, движение глаз в различных направлениях является механизмом расслабления глазодвигательных мышц.

При работе за компьютером или портативным устройством диапазон перемещения взгляда ограничен размерами монитора или дисплея. В результате чего мышцы глаза

длительное время выполняют статодинамическую работу, которая, в конечном счете, вызывает спазм этих мышц, что приводит к ухудшению остроты зрения и снижению аккомодационных процессов глаза. Чтобы этого не происходило, большинство специалистов [4, 6, 8] рекомендуют после 20–30 минут работы за компьютером делать небольшой перерыв и выполнять специальные упражнения для глаз. Но в связи с тем, что большинство упражнений имеют циклический характер выполнения и не содержат эмоционального компонента, людям приходится заставлять себя их (упражнения) делать, то есть прилагать волевые усилия, которые значительно снижают эффективность от выполнения упражнений для глаз.

Альтернативой специальным упражнениям для глаз, по нашему мнению, могут быть игровые упражнения, в которых работа зрительного анализатора в значительной мере влияет на успешность результата. К таким играм мы относим настольный теннис, бадминтон, дартс, бильярд и др.

**Цель** исследования – экспериментально обосновать эффективность применения игровых упражнений на занятиях по физической культуре со студентами компьютерных специальностей для улучшения работы зрительного анализатора.

#### **Материал и методы исследования**

Для проверки эффективности влияния данных игр на некоторые функции зрительного анализатора, нами на базе кафедры физического воспитания № 1 НИУ «БелГУ» с февраля по июнь 2012 года был проведен педагогический эксперимент. В эксперименте приняли участия 57 студентов (10 девушек и 47 юношей) 1–2 курса факультета компьютерных наук и телекоммуникаций (КНиТ), отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе. Нами было сформировано 2 группы: экспериментальная (25 человек) и опытная (32 человека). Занятия в двух группах имели классическую 3-х компонентную структуру: подготовительная, основная и заключительная части. Опытная группа (ОГ) занималась по программе СМГ, разработанной сотрудниками кафедры физического воспитания №1 НИУ «БелГУ». В экспериментальной группе (ЭГ) в основной части использовались игровые упражнения с элементами дартса, бадминтона, настольного тенниса и бильярда. В подготовительной и заключительной частях студенты ЭГ выполняли такие же упражнения, как и студенты ОГ. С каждой группой было проведено 28 занятий.

Для того, чтобы оценить эффективность влияние игровых упражнений на работу зрительного анализатора, нами до и после эксперимента был проведен комплекс диагностических мероприятий, включающий в себя:

- оценку остроты зрения с помощью таблицы Сивцева;
- изучение рефракции глаз на «Аutoreфрактометре PRK-5000»;

- определение границ периферического зрения на периметре Форстера;
- оценку критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) с помощью прибора КПФК-99 «Психомат».

### Результаты исследования и их обсуждение

Динамика изменения показателей остроты зрения, рефракции и КЧСМ представлена в таблице 1.

**Таблица 1**

Динамика изменения некоторых показателей зрительного анализатора студентов в ЭГ и ОГ

Показатель	Ед. измерения	ЭГ			ОГ		
		В начале	В конце	Р	В начале	В конце	Р
		$M_1 \pm m_1$	$M_1 \pm m_1$		$M_2 \pm m_2$	$M_2 \pm m_2$	
ЛЕВЫЙ ГЛАЗ							
Рефракция	D	-3,6 ± 0,2	-2,6 ± 0,4	*	-2,8 ± 0,5	-2,9 ± 0,4	
Острота	усл. ед.	0,5 ± 0,2	0,8 ± 0,2		0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,3	
ПРАВЫЙ ГЛАЗ							
Рефракция	D	-3,2 ± 0,3	-2,5 ± 0,3	*	-3,0 ± 0,4	-2,8 ± 0,5	
Острота	усл. ед.	0,6 ± 0,2	0,7 ± 0,3		0,5 ± 0,3	0,6 ± 0,2	
ОБА ГЛАЗА							
КЧСМ	Гц	37,6 ± 3,3	47,9 ± 4,6	*	39,2 ± 6,4	37,3 ± 5,4	
Рефракция	D	-3,4 ± 0,2	-2,5 ± 0,3	*	-2,9 ± 0,4	-2,8 ± 0,4	
Острота	усл. ед.	0,5 ± 0,2	0,7 ± 0,2		0,5 ± 0,3	0,6 ± 0,2	

\* – достоверность различия по t-критерию Стьюдента.

Из таблицы видно, что в экспериментальной группе достоверно улучшились ( $p < 0,05$ ) показатели рефракции как правого, так и левого глаза. Следовательно, достоверно улучшилась ( $p < 0,05$ ) рефракция двух глаз, которая определяется средним значением показателей правого и левого глаза. В опытной группе достоверных изменений ( $p > 0,05$ ) выявлено не было.

Интерпретация результатов остроты зрения свидетельствует об отсутствии достоверных изменений по данному показателю как в экспериментальной группе, так и в опытной. Но при этом в экспериментальной группе среднее значение остроты зрения незначительно увеличилось.

Показателями нормы критической частоты слияния мельканий принято считать диапазон от 41 Гц до 45 Гц [5]. Как видно из таблицы 1, этот показатель в ЭГ и ОГ до эксперимента был ниже нормы, что свидетельствовало о выраженном утомлении зрительного анализатора. Но после эксперимента показатель КЧСМ в экспериментальной группе достоверно улучшился ( $p < 0,05$ ), а в опытной группе остался на прежнем уровне. Следовательно, предложенные нами игровые упражнения снимают утомление с глаз и способствуют улучшению работоспособности зрительного анализатора.

Как уже говорилось раньше, при работе за компьютером взгляд постоянно направлен на экран монитора. Поэтому можно предположить, что люди, проводящие длительное время за компьютером, имеют узкое поле зрения. Мы объясняем это тем, что световые лучи с монитора компьютера имеют более высокую частоту, чем световые лучи, отраженные от предметов. Таким образом, человеческий глаз должен осуществлять тремор глаз с такой частотой, чтобы световые лучи четко проецировались на сетчатке, осуществляя тем самым химические реакции в палочках и колбочках. Но поскольку тремор глаз с такой частотой оказывает более высокую нагрузку на мышцы глаза, то головной мозг запускает компенсаторные механизмы. Мозг человека осуществляет фильтрацию поступающей к нему информации. Говоря другими словами, классифицирует поступающую информацию по приоритетности. В результате чего информация с монитора компьютера оказывается более значимой, а информация о других предметах с периферии – второстепенной. Следовательно, головной мозг перестает обрабатывать эту информацию. Происходит «закупорка» нервных импульсов с периферии сетчатки [2]. Поэтому при регулярной длительной работе за компьютером границы полей зрения сужаются.

Для проверки этого предположения нами были изучены границы полей зрения красного, зеленого, синего и белого цветов у студентов КНиТа. Исследование проводилось на периметре Форстера по четырем меридианам: верхнем, нижнем, медиальном и латеральном. Сравнительная характеристика полученных результатов со среднестатистическими показателями представлена в таблице 2.

**Таблица 2**

Сравнительная характеристика суммарных показателей границ поля зрения студентов ЭГ и ОГ со среднестатистическими показателями

Цвет	ЭГ	ОГ	Норма поля зрения
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	М
<b>ЛЕВЫЙ ГЛАЗ</b>			
Красный	154,3 ± 6,3	158,3 ± 7,1	175–180
Синий	167,7 ± 7,6	165,4 ± 7,1	210–215

Зеленый	118,2 ± 8,1	122,3 ± 6,8	125–130
Белый	171,7 ± 4,7	178,4 ± 6,9	260–270
ПРАВЫЙ ГЛАЗ			
Красный	154,9 ± 11,1	155,3 ± 8,4	175–180
Синий	167,5 ± 10,3	176,8 ± 6,3	210–215
Зеленый	151,7 ± 12,9	126,2 ± 7,3	125–30
Белый	174,1 ± 10,9	186,8 ± 7,1	260–270

Как видно из таблицы 2, суммарные показатели границ полей зрения студентов ЭГ и ОГ меньше среднестатистических показателей, описанных в офтальмологической литературе [1].

Для того, чтобы оценить влияние предложенных нами игровых упражнений на периферическое зрение студентов, в конце исследования данный показатель был повторно изучен (табл. 3).

**Таблица 3**

Динамика изменения суммарных показателей границ поля зрения студентов ЭГ и ОГ

Цвет		ЭГ	Р	ОГ	Р
		$M_1 \pm m_1$		$M_2 \pm m_2$	
ЛЕВЫЙ ГЛАЗ					
Красный	До	154,3 ± 6,3	*	158,3 ± 7,1	
	После	175,2 ± 6,2		162,3 ± 6,3	
Синий	До	167,7 ± 7,6	*	165,4 ± 7,1	
	После	196,3 ± 7,7		164,2 ± 7,7	
Зеленый	До	118,2 ± 8,1		122,3 ± 6,8	
	После	128,3 ± 6,8		125,6 ± 8,2	
Белый	До	171,7 ± 4,7	*	178,4 ± 6,9	
	После	201,4 ± 7,4		184,3 ± 8,0	
ПРАВЫЙ ГЛАЗ					
Красный	До	154,9 ± 11,1	*	155,3 ± 8,4	
	После	177,6 ± 6,8		149,3 ± 6,8	
Синий	До	167,5 ± 10,3		176,8 ± 6,3	
	После	186,2 ± 8,5		173,5 ± 5,4	
Зеленый	До	121,7 ± 12,9		126,2 ± 7,3	
	После	124,7 ± 7,6		128,3 ± 7,8	
Белый	До	174,1 ± 10,9	*	186,8 ± 7,1	
	После	204,6 ± 8,5		194,2 ± 8,3	

\* – достоверность различия по t-критерию Стьюдента.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у студентов в ЭГ достоверно увеличились ( $p < 0,05$ ) суммарные показатели границ поля зрения левого глаза на красный, синий и белый цвета и правого глаза – на красный и белый цвета. В ОГ достоверных ( $p > 0,05$ ) изменений выявлено не было. Таким образом, игровые упражнения способствуют

расширению границ поля зрения, по средствам активизации восприятия отделами головного мозга информации с периферийных отделов сетчатки.

### **Выводы**

При работе за компьютером глазодвигательные мышцы работают в статодинамическом режиме, без расслабления. В результате чего эти мышцы испытывают перенапряжение, которое негативно сказывается на деятельности функций зрительного анализатора. Помимо этого, для снижения объема информации поступающей из зрительного анализатора в головной мозг, происходит «выключение» или «закупорка» нервных импульсов с периферийных отделов сетчатки, что, в конечном счете, приводит к сужению границ поля зрения.

Использование игровых упражнений с элементами дартса, бильярда, бадминтона и настольного тенниса в рамках учебных занятий по физической культуре оказывают положительное влияние на рефракцию глаз, снимают утомление с глаз, способствуют улучшению работоспособности зрительного анализатора и расширяют границы поля зрения.

### **Список литературы**

1. Аветисов С. Э. Офтальмология. Национальное руководство / С. Э. Аветисов – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008 – С. 1017.
2. Александров Ю. И. Основы психофизиологии / Ю. И. Александров. – М.: ИНФРА-М, 1998. – С. 57–72.
3. Барабанщиков В. А. Окуломоторные структуры восприятия / В. А. Барабанщиков. – М.: Институт психологии РАН, 1997 – С. 383.
4. Васильева А. Зрение: проблемы сохранения и восстановления / А. Васильева. – СПб.: Вектор, 2011. – 126 с.
5. Голубцов К. В. Мелькающий свет в диагностике и лечении патологических процессов зрительной системы человека / К. В. Голубцов, И. Г. Куман, Т. С. Хейло, Н. А. Шигина, В. Г. Трунов, Э. А.-И. Айду, Т. А. Быкова, П. Д. Софронов, А. А. Рябцева // Информационные процессы. – 2003. – Т. 3. – № 2. – С. 114–122.
6. Зяблицева М. А. Зрение на 100 %. Фитнес и диета для глаз / М. А. Зяблицева. – М.: Эксмо, 2009. – 303 с.: ил.
7. Мещеряков Б. Г., Зинченко В. П. Большой психологический словарь / Б. Г. Мещеряков, В. П. Зинченко. – М.: Прайм-Еврознак, 2003. – 672 с.
8. Шнайдер Д. Эффективные методы улучшения зрения. Для работающих на компьютере / Д. Шнайдер; пер. с нем. Н. А. Врублевской.– М.: АСТ: Астрель, 2007. – 95 [1] с.

**Рецензенты:**

Горелов Александр Александрович, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры физического воспитания № 1, ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород.

Румба Ольга Геннадьевна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры физического воспитания № 1, ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород.