

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ У ЛИЦ С НАРУШЕНИЯМИ ЗДОРОВЬЯ

**Е.В. Михальчи**

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Россия*

**Обоснование.** Представлены качественные и количественные особенности зрительного утомления у лиц с нарушениями здоровья разных нозологических групп. **Целью** исследования является изучение особенностей развития зрительного утомления у групп лиц с разными видами психофизических нарушений и разным уровнем здоровья. **Материалы и методы.** В обследовании принимали участие лица с психофизическими нарушениями – респонденты экспериментальной группы ( $n = 80$ ), условно здоровые лица, которые составили контрольную группу ( $n = 53$ ). При проведении исследования были применены следующие методы: наблюдение, эксперимент с саморегистрацией изменений в психофизическом состоянии респондентов в протоколах, опрос; статистические методы анализа данных: описательные статистики, кластерный анализ. **Результаты.** Анализ результатов исследования показал, что респонденты с нарушениями здоровья и из условно здоровой группы имеют разные основания для развития зрительного утомления и проявления ответных психических реакций на интенсивное воздействие визуальных раздражителей. Так, возникновение и развитие зрительного утомления может зависеть как от психического состояния человека, так и от физических факторов, которые снижают адаптационные возможности сенсорных систем и приводят к появлению негативных психических реакций и ухудшений в здоровье человека. Были выделены две группы респондентов с психическим и органическим основаниями для возникновения и развития зрительного утомления. Часть респондентов показали, что имеют высокие уровни зрительной адаптации и устойчивости к зрительной усталости. Они используют эффективные стратегии сенсорной разгрузки, которые могут применяться у представителей других групп, выделенных по степени проявления физических и психических симптомов зрительного утомления. **Заключение.** Полученные результаты могут быть использованы при разработке и применении методов снижения уровня зрительного утомления в рамках психолого-педагогического сопровождения лиц с нарушениями здоровья.

**Ключевые слова:** зрительное утомление, астенопия, лица с нарушениями здоровья, зрительная адаптация, сенсорные системы.

### Введение

Развитие технологических процессов, обеспечение технического обеспечения образования, профессиональной деятельности и жизнедеятельности человека, постоянное приращение массивов входящей информации ставят перед членами общества проблему адаптации своих психических процессов к этим условиям и сохранения психофизических ресурсов. Одним из таких психических процессов, на который оказывают негативное воздействие развитие научно-технического прогресса, усложнение технического оснащения и увеличение объемов поступающей информации и других сигналов из окружающего мира, является восприятие человека. Восприятие как «процесс познания явлений окружающего мира при помощи органов чувств»

(Николаева, 2008) и сенсорных систем человека определяет количество и форму сигналов и накладывает ограничения на их поступление из внешней среды. В условиях постоянно возрастающей поступательной нагрузки на органы чувств и сенсорные системы человека актуальной становится проблема сохранения функций психических процессов, в частности восприятия, работоспособности сенсорных систем и здоровья человека в целом. Для этого имеет значение изучение особенностей развития разных видов сенсорного утомления у человека и разработка мер по защите от переутомления; применение комплексов упражнений и приборов для восстановления работоспособности сенсорной системы при интенсивном воздействии внешних раздражителей на зрительный анализатор в условиях получе-

ния образования, осуществления профессиональной деятельности и жизнедеятельности человека.

Сенсорной системой человека, на которую приходится во многих случаях наибольшая нагрузка, является зрительная. Как отмечают современные учёные, через зрительный анализатор и соответствующую сенсорную систему осуществляется прием 85–90 % информации из окружающего мира<sup>1</sup>. Значение зрения в жизни человека и его роль в перцепции окружающей действительности, а также социальное и техническое развитие общества в настоящее время, определяют степень его нагрузки и являются факторами его утомления и снижения работоспособности. На возникновение и развитие зрительного утомления (ЗУ) влияет ряд внешних факторов и индивидуальных особенностей человека, таких как пол, возраст, основной вид деятельности, профессиональная принадлежность, адаптационные возможности организма, физическая форма, уровень здоровья, наличие нарушений в здоровье, степень устойчивости к воздействиям внешних раздражителей и др. К внешним факторам, влияющим на развитие зрительного утомления, может также относиться окружение и эргономика среды, в которых человек проводит много времени, например, нахождение в учреждениях здравоохранения и визуальная среда в них могут вызывать зрительную усталость как у врачей, так и у пациентов<sup>2</sup> (Матюхин, 2017). В современных условиях цифровизации учебного процесса и многих процессов в деятельности человека одним из значимых факторов, вызывающих зрительную усталость, является частое использование мониторов, замена бумажных документов и книг на электронные (Benedetto, 2013). Психическая и когнитивная усталость человека также могут вызывать у него ощущения зрительной усталости и сенсорного утомления (Kluckow, 2016; Li, 2016). Проблема повышенной утомляемости и развития нарушений зрения является значимой социально и медико-биологически, но при этом «не ре-

шенной при организации образовательного процесса» (Шувалова, 2019) и внедрении подходов по охране зрения в профессиональную деятельность человека.

Зрительное утомление как функциональное состояние организма человека, развивающееся в процессе воздействия на зрительную сенсорную систему, и причины его появления у человека изучаются в трудах зарубежных и отечественных учёных в области физиологии, медицины, психофизиологии, психологии и в других сферах: Л. Кармайкла (Carmichael Leonard), В.В. Розенблата, Р.Р. Халфиной, Р.Р. Ахмадеева, А.В. Евсеева, Т.В. Тимченко, Н.А. Медведевой, С.Ю. Татаровой и др.

Общее утомление организма В.В. Розенблат в своей классической работе определяет, как «целостный процесс с центрально-корковым ведущим звеном, представляющим по биологической сущности корковую защитную реакцию, а по физиологическому механизму – снижение работоспособности, прежде всего самих корковых клеток, что обусловлено их охранительным торможением» (Розенблат, 1975). Таким образом, при уменьшении пропускной способности корковых клеток и возникновении и развитии сенсорного утомления осуществляется контроль состояния зрительной системы и степени ее утомления (Халфина с соавт., 2012).

Под зрительным утомлением Р.Р. Халфина понимает «сложный, многокомпонентный процесс, затрагивающий все уровни зрительного анализатора от вспомогательных структур глаза до корковых центров»<sup>3</sup>. Зрительное утомление или астенопия (от греч. *asthenes* – слабый и *ops* – глаз) – это состояние, характеризующееся чувством тяжести в глазах, тупой болью во лбу и висках, иногда выраженной головной болью, затруднениями при работе, расплывчатостью и неясностью бывших ранее чёткими контуров предметов (например, букв в тексте), потребностью закрыть глаза, дать им отдых<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Рыбников О.Н. Психофизиология профессиональной деятельности. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 331 с.

<sup>2</sup> Healthcare occupational visual demands and Visual Fatigue / V. Dzhodzhuha, F. Serranheira, E. Sacadura-Leite, A. Sousa-Uva, A. Monteiro-Grillo // SHO 2017 – International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, At Guimarães. 2017. P. 1–4.

<sup>3</sup> Халфина Р.Р. Психофизиологические закономерности утомления и восстановления зрительной системы у пользователей компьютерами: автореферат дис. ... д-ра биол. наук: 19.00.02 [Место защиты: Челябин. гос. пед. ун-т]. Челябинск, 2013. 48 с.

<sup>4</sup> Краснов М.Л. Зрительное утомление // Большая советская энциклопедия. 1969–1978 / под ред. А.М. Прохорова. М.: Советская энциклопедия, 2012. URL: [https://biblioclub.ru/?page=dict&dict\\_id=63](https://biblioclub.ru/?page=dict&dict_id=63) (дата обращения: 10.11.2019).

Зрительное утомление может иметь две основные формы – аккомодационную и мышечную. Следовательно, астиопия развивается под воздействием разных факторов. Аккомодационная (рефракционная) астиопия, по мнению офтальмологов, «возникает вследствие некорригированных аномалий рефракции и пресбиопии, а также ослабления аккомодации или ее спазма» (Проскурина с соавт., 2016), то есть при перенапряжении аккомодационной мышцы глаза и вследствие рассматривания предметов вблизи. Мышечная астиопия, как указывал еще в 1962 году А.И. Дашевский, «возникает вследствие диссоциации, аккомодации и конвергенции при работе вблизи, например, при некорригированной миопии или вследствие ослабления конвергенции от причин общего характера». Она чаще наблюдается у лиц с близорукостью и имеет тенденцию снижаться при систематическом отдыхе глаз. Также современные ученые выделяют такие формы астиопии, как сенсорная, психоэмоциональная и смешанная, появляющиеся при нарушении переработки зрительных импульсов в сенсорные сигналы, при влиянии психических нарушений на зрительное восприятие и при воздействии ряда причин на развитие зрительного утомления соответственно.

Целью данной статьи является исследование особенностей развития зрительного утомления у групп лиц с разными видами психофизических нарушений и разным уровнем здоровья.

## Материалы и методы

В ходе исследования были использованы следующие методы изучения особенностей зрительного утомления у лиц с нарушениями здоровья: наблюдение, эксперимент с саморегистрацией изменений в психофизическом состоянии респондентов в протоколах, опрос.

Опрос проводился в электронной и очной формах в практической части исследования в октябре – ноябре 2019 г. на базе Института бизнеса и делового администрирования РАН-ХиГС.

В исследовании приняли участие 133 респондента в возрасте от 15 до 60 лет (средний возраст – 25,3 г.), из которых было 27 мужчин и 106 женщин. В экспериментальную группу были включены лица с разными психофизическими нарушениями, в том числе с ОВЗ и инвалидностью ( $n = 80$ ), в контрольную группу вошли условно здоровые лица ( $n = 53$ ) (табл. 1).

*Характеристика выборки.* В выборку лиц с нарушениями здоровья были включены группы респондентов с определенными расстройствами и заболеваниями. Лица с расстройствами аутистического спектра (синдромом Аспергера, высокофункциональным аутизмом) имеют особенности сенсорного восприятия (гиперчувствительность, гипочувствительность и др.), в связи с чем у них имеются склонность к зрительному утомлению и потребность в сенсорной разгрузке. Лица с синестезией, имея часто сохранное физическое и психическое здоровье, отличаются от

Таблица 1  
Table 1

Распределение респондентов на группы по видам нарушений в здоровье ( $n = 133$ )  
Distribution of respondents by types of health disorders

№ группы Group №	Название группы Name	Количество человек Number of persons
1	Условно здоровые лица Relatively healthy persons	53
2	Лица с расстройствами аутистического спектра (РАС) Persons with Autistic Spectrum Disorders (ASD)	31
3	Лица с синестезией persons with synesthesia	12
4	Лица с вегетососудистой дистонией (ВСД) Persons with vegetovascular dystonia	17
5	Лица с инвалидностью (соматической, сенсорной и физической) Persons with disabilities (somatic, sensory and physical)	12
6	Лица с психоэмоциональными нарушениями Persons with psycho-emotional disorders	4
7	Лица с другими физическими нарушениями и расстройствами Persons with other disorders	4

других представителей выборки своими особенностями восприятия. Сенсорное утомление у лиц с синестезией также имеет свои особенности возникновения и развития. Лица с синестезией могут иметь сопутствующие психоэмоциональные расстройства (например, РАС, эпилепсию и т. д.). При этом принимавшие в опросе синестеты не отмечали у себя каких-либо нарушений в здоровье. Лица с вегетососудистой дистонией как нарушением в работе вегетативной нервной системы имеют повышенную утомляемость, астенические проявления, гиперестезии (случаи временной непереносимости звуков, света и других раздражителей). В связи с этим у них снижена устойчивость к сенсорным нагрузкам и возможно развитие ухудшений в здоровье и приступов при переутомлении. В исследовании приняли участие лица с инвалидностью (с физической – два, с соматической – пять, с сенсорной – пять человек).

Нарушения в физическом здоровье и сенсорные дефекты (нарушения зрения и слуха) влияют на их психофизическую устойчивость к внешним раздражителям; у представителей этой группы особенности сенсорного восприятия могут быть обусловлены как имеющимися психологическими проблемами и внутренними барьерами, так и проявляться в виде потребностей в контактах и сенсорном воздействии в условиях обедненной среды и узкого круга общения. К лицам с психоэмоциональными расстройствами относятся пациенты с тревожными расстройствами, шизофреническим синдромом и депрессией. К лицам с физическими расстройствами – имеющие хронические заболевания, травмы, нарушения в работе внутренних органов и систем и т. п. Наличие психоэмоциональных и физических расстройств является фактором развития сенсорного утомления и снижения возможностей сенсорной адаптации.

Далее будут представлены результаты кластерного анализа результатов исследования особенностей зрительного утомления у лиц с разными нарушениями в здоровье. Целями проведения кластерного анализа было распределение лиц с разными нарушениями в здоровье по группам с учётом выраженности их психофизических реакций, таких как желание находиться в полной темноте и/или в уединении, на воздействие визуальных раздражителей, в том числе на яркое искусственное освещение в помещениях. По наличию

или отсутствию дискомфорта и зрительного утомления при воздействии визуальных раздражителей, степени выраженности психофизических реакций и фактору имеющихся нарушений в здоровье были определены группы лиц, у которых основными причинами зрительного утомления являются психические или физические нарушения, выраженные в той или иной степени.

В ходе проведения кластерного анализа были выделены четыре кластера, в которые вошли объекты с разными уровнями зрительного утомления и психологическими ответными реакциями. Кластерный анализ полученных результатов исследования проводился с помощью иерархического кластерного анализа методом k-средних (hierarchical cluster analysis: K Means Clustering) в ПППО IBM SPSS Statistics v. 13.

В первую группу вошли лица, имеющие *психические основания* для развития зрительного утомления. Состав группы (n = 39): лица из условно здоровой группы (45 %), лица с РАС (16 %), лица с инвалидностью (15 %), лица с ВСД (14 %), лица с другими физическими нарушениями (10 %). Эти респонденты указали высокую частоту возникновения случаев зрительного утомления, его большую временную продолжительность и имеют выраженные психические реакции на интенсивное воздействие визуальных раздражителей. У них были отмечены высокие показатели развития ответных психических реакций на воздействие визуальных раздражителей при слабовыраженных или компенсированных физических нарушениях, а также усиление деятельности воображения и проявления фантазии. Похожие симптомы часто ощущают лица с нарушениями зрения, которые при утомлении могут видеть различные узоры, яркие пятна, яркие картины в поле своего зрения и в своем воображении (Majerova, 2017).

Респонденты из этой группы имеют низкую зрительную адаптивность к воздействиям световых, цветовых и других визуальных раздражителей. Большинство из них отмечают, что некомфортно ощущают себя в местах с ярким светом, реагируют на яркие цвета и контрастные изображения, испытывают утомление от работы на ПК и с гаджетами и усталость после зрительной нагрузки. Визуальные явления и объекты вызывают у участников исследования часто или всегда ответные психологические реакции: желание на опреде-

ленное время закрыть глаза или побыть в темноте; использовать средства зрительной разгрузки, например, темные очки или повязку на глаза; ограничить просмотр изображений, чаще оставаться в одиночестве, избегать участия в социальных контактах и посещения мест с ярким освещением и цветным фоном.

Наличие психических реакций на визуальные объекты и явления и пониженной зрительной адаптации у респондентов может быть вызвано стрессовыми состояниями, ощущением сильной усталости, угнетением внутренних психологических установок и другими негативными психическими реакциями, связанными со зрительным восприятием.

Для снижения сенсорного утомления и повышения зрительной адаптации у таких лиц могут применяться методы психолого-педагогической коррекции (тренинги, упражнения, подходы арт-терапии) и комплексы физических упражнений (для улучшения зрения и расслабления глаз, для развития физических возможностей и поддержания формы тела, для релаксации и медитации), направленные на повышение устойчивости к внешним раздражителям и сопротивляемости психофизической усталости. Эффективными для этой группы лиц могут быть методы, направленные на улучшение психоэмоционального состояния, рекреационные мероприятия, сопровождающиеся гимнастикой с включением упражнений глазодвигательной гимнастики, офтальмотренинг, массаж шейно-воротниковой зоны (Евсеев, 2018).

Во вторую группу вошли респонденты, имеющие *физические основания* для развития зрительного утомления. Состав группы ( $n = 23$ ): лица с РАС (43 %), условно здоровые респонденты (34 %), лица с вегетососудистой дистонией (12 %), лица с психоэмоциональными нарушениями (11 %). Эти респонденты также указали выраженную глубину и короткую продолжительность периода устойчивости к сенсорному утомлению, как и участники исследования из первой группы. У них отмечено преобладание физических симптомов (слабости, астенических проявлений, повышенной утомляемости, нарушений зрения) сенсорного утомления, при этом психические реакции снижены.

В связи с этим наступление зрительного утомления у них в большинстве случаев обусловлено наличием органических поражений,

в том числе нарушениями в работе головного мозга и центральной нервной системы, связанными с ними расстройствами психоэмоциональной сферы, нарушениями в работе вегетативной нервной системы и внутренних органов, другими заболеваниями и расстройствами.

У них практически всегда наступает зрительная усталость от воздействия световых раздражителей низкой и средней интенсивности, быстро переходящая в переутомление. При этом отмечается выраженная потребность в сенсорной разгрузке (закрыть глаза, остаться в темноте, использовать темные очки или повязку на глаза).

Для повышения их зрительной адаптации и снижения сенсорного утомления целесообразно применять медицинские методы лечения и восстановления зрения, аппаратные подходы к снижению зрительного утомления, а также специальные комплексы физических упражнений, гимнастику для глаз, краткосрочные методики «Зрительной депривации» (Кустов, 2019).

Представители двух первых групп, выделенных по степени и продолжительности случаев зрительного утомления и уровню ответных психических реакций, входят в группу риска и должны иметь возможности применения специальных методов сенсорной разгрузки.

К третьему кластеру были отнесены респонденты со средними уровнями зрительного утомления и ответных психических реакций. Состав группы ( $n = 18$ ): условно здоровые лица (50 %), лица с ВСД (22 %), лица с сенсорной инвалидностью (22 %), лица с РАС (6 %). Они иногда испытывают зрительную усталость при воздействии средних и сильных по интенсивности визуальных раздражителей.

Для преодоления развития сенсорного утомления и повышения зрительной адаптации у представителей этой группы могут быть использованы разные группы методов: психолого-педагогические, физические, медицинские, аппаратные, в зависимости от показаний и индивидуальных особенностей человека.

В четвертую группу вошли респонденты с высоким уровнем сенсорной адаптации и низкой предрасположенностью к зрительному утомлению. Состав группы ( $n = 53$ ): условно здоровые лица (57 %), лица с синестезией (22 %), лица с РАС (14 %), лица с ВСД (7 %). На них редко оказывают негативное воздействие световые и цветовые раздражители,

Таблица 2

Table 2

Описательные статистики к исследованию склонности к зрительному утомлению и уровня психических реакций у респондентов контрольной и экспериментальных групп

Descriptive statistics for visual fatigue and mental reactions in respondents in the control and experimental groups

Показатель Indicator	М (SD)		U-критерий Манна – Уитни Mann – Whitney U test
	Экспериментальная Experimental (n = 80)	Контрольная Control (n = 53)	
Склонность к ЗУ Eye fatigue	0,32 (1,09)	0,75 (0,43)	1048
Зрительные реакции на освещение Visual responses to light	0,31 (0,98)	– 0,06 (1,13)	1340
Потребность в сенсорной разгрузке Need for sensory discharge	0,68 (0,73)	– 0,43 (1,03)	1278
Потребность в уединении Need for privacy	0,74 (0,45)	0,75 (0,43)	1394,5

М (Mean) – среднее значение/mean value; SD – среднее квадратическое отклонение/standard deviation.

при работе на ПК и с гаджетами зрительная усталость развивается у них медленно.

Потребности в зрительном отдыхе и в уединении после интенсивной зрительной нагрузки у них выражены и являются условиями их сенсорной разгрузки. Они быстро адаптируются к изменениям в окружающей визуальной среде и владеют эффективными стратегиями преодоления зрительного утомления.

Приемы, используемые представителями этой группы для зрительной разгрузки, могут быть использованы респондентами из других групп.

### Результаты

В ходе исследования респонденты должны были указать свой преимущественный тип восприятия: визуальный (30,1 %), аудиальный (4,4 %), кинестетический (5,3 %), смешанный (34,6 %) и неопределенный опрошенными (25,6 %). Такое распределение лиц по типу восприятия близко к нормальному для общества, где «визуалы составляют 35 %, аудиалы 5 %, кинестеты 35 % и т. п.»<sup>5</sup>, если учесть, что респонденты со смешанным и неидентифицированным типами восприятия могут относиться к одной из данных групп.

Склонность к зрительному утомлению и ответные психические реакции на воздейст-

вие визуальных раздражителей проявляются у респондентов из экспериментальной и контрольной групп (табл. 2).

Выделенные различия в склонности к зрительному утомлению и появлению ответных психических реакций (потребности находиться в темноте, склонности к уединению, избегания посещения мест с ярким освещением и т. п.) на воздействие визуальных раздражителей между представителями экспериментальной и контрольной групп статически незначимы.

В процессе своей жизнедеятельности опрошенные лица испытывали сенсорное утомление разных видов один раз и более. Большинство респондентов ощущали слуховое утомление при воздействии звуковых раздражителей, далее распространёнными видами сенсорного утомления, отмеченными участниками исследования, являются зрительное, тактильное и мультисенсорное. Специфические виды утомления – обонятельное, вкусовое и другие – респонденты испытывали в меньшем количестве случаев (рис. 1).

Для понимания причин наступления и протекания зрительного утомления у лиц с нарушениями здоровья в ходе исследования ими были отмечены визуальные триггеры (табл. 3).

Разнообразные эффекты света и яркие цвета оказывают влияние на развитие зрительной усталости у человека. Многие ученые рассматривают воздействие таких фак-

<sup>5</sup> Пермякова И. Визуал, аудиал, кинестет, дигитал. Как определить типы восприятия информации? URL: <http://razvitie-intellecta.ru/vizual-audial-kinestet-i-digital-kak/> (дата обращения: 21.11.2019).

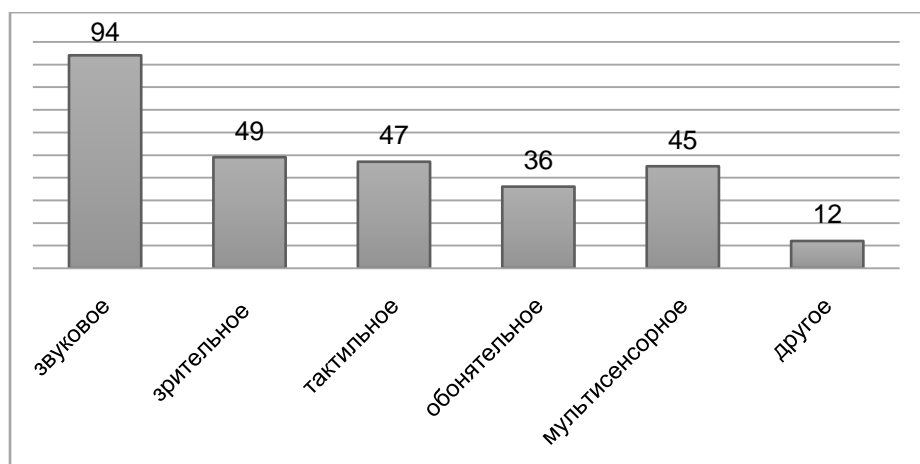


Рис. 1. Распределение случаев сенсорного утомления у респондентов по видам  
Fig. 1. Distribution of cases of sensory fatigue among respondents by type

Таблица 3  
Table 3

Триггеры зрительного утомления, выделенные респондентами (количество ответов)  
Visual fatigue triggers identified by respondents (number of answers)

Световые эффекты Lighting effects	Цветовые эффекты Color effects	Другие объекты Other objects
холодный свет / cold light (9) цветное освещение / color lighting (4) вспышки света / flashes of light (8) слабое освещение / low light (1) яркий свет / bright light (12) свет люминесцентных ламп / fluorescent light (6) солнечный свет / sunlight (5) свет от фар / headlight (3) резкие переключения света / abrupt light switching (1) искры от сварки / welding sparks (1) свет в больших магазинах / light in large stores (2) теплый свет / warm light (2)	яркие цвета / bright colors (10) мигающие устройства / flashing devices (2) блики от ярких цветов / flare from bright colors (4) неприятное сочетание цветов / unpleasant color combination (5) неоновые цвета / neon colors (4) снег / snow (4) контрастные изображения / contrasting images (5) чтение низко-контрастного текста / reading low contrast text	рекламные ролики / commercials (8) работа на ПК / work on PC (8) быстрая смена изображений / quick change of images (6) светящийся экран в темноте / glowing screen in the dark (4) оптические иллюзии / optical illusions (5) бегущая строка / creeping line (3) быстро движущиеся предметы / fast moving objects (3) высотные дома с частыми, ярко выделяющимися квадратами окон / high-rise buildings with frequent, clearly visible squares of windows (1) размытые изображения / blurry images (6)

торов, как работа на персональном компьютере, ежедневное и продолжительное использование гаджетов, просмотр телевизора и других источников информации, в качестве триггеров «зрительного и умственного утомления» работников и служащих (Халфина, 2018).

Как показало исследование, многие лица с психофизическими нарушениями испытывают дискомфортные ощущения и зрительную усталость после пребывания в помещениях с освещением лампами теплого и холодного света, люминесцентными лампами и при ярком свете (79,7 %) (рис. 2).

Большая часть участников исследования отметили, что их также утомляют классическая цветовая схема используемых шрифтов (черные буквы на белом фоне) и цветовое оформление мониторов ПК и ноутбуков и экранов гаджетов (77 %). Для снижения зрительной усталости и преодоления состояния сенсорного утомления некоторые из опрошенных лиц, в том числе с РАС, синестезией и зрительными нарушениями, используют в работе другие цветовые схемы шрифтов и иное оформление экранов гаджетов, в частности монохромный режим, цветовые схемы при дейтераномалии, протаномалии, тритано-

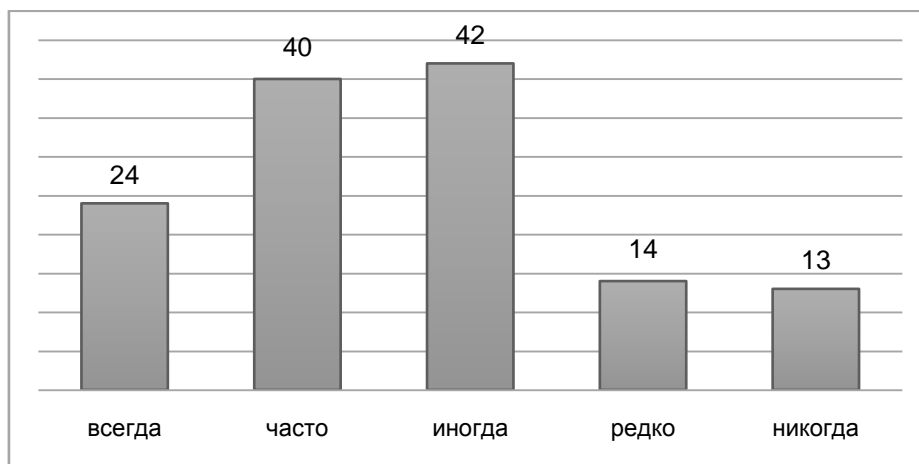


Рис. 2. Распределение ответов респондентов о реакциях на искусственное освещение в помещениях (вопрос: «Испытываете ли Вы раздражение от искусственного освещения в помещениях?»)  
Fig. 2. Distribution of responses about reactions to artificial lighting (question: “Do you feel irritated by artificial lighting in rooms?”)

малии и другие, отвечающие их потребностям и возможностям.

Рассмотрев некоторые визуальные явления и объекты, вызывающие зрительное утомление у участников исследования, далее приведем результаты изучения временных параметров и особенностей протекания этого функционального состояния у групп лиц с нарушениями здоровья.

На *первом этапе* исследования определялись временные особенности развития зрительного утомления у групп лиц с психофизическими нарушениями. Респондентам нужно было отметить частоту возникновения у них сенсорного утомления и зрительной усталости при воздействии мигания света и просмотре движущихся и мигающих оптических иллюзий, 3D-картинок, рекламных роликов длительностью 30 с и более, быстро сменяющихся изображений. Они должны были указать, как часто испытывали зрительную усталость после продолжительного воздействия этих световых явлений и зрительных объектов по шкале: никогда (–2), редко (–1), иногда (0), часто (1), всегда (2) (табл. 4).

Предложенные визуальные раздражители (мигание света, оптические иллюзии, 3D-картинки, рекламные ролики, быстро сменяющиеся изображения) ранее были отмечены респондентами как триггеры зрительного утомления. Мигание света часто оказывает неприятное воздействие на зрительное восприятие лиц с РАС, синестетов, пациентов с ВСД, лиц с инвалидностью и другими физическими нарушениями. Просмотр оптических

иллюзий и зрительных феноменов является нежелательным для лиц с нарушениями мозгового кровообращения и другими нарушениями в здоровье. Оптические иллюзии вызывают часто или всегда сенсорное утомление у лиц с ВСД, с сенсорной инвалидностью и психоэмоциональными расстройствами. 3D-картинки являются редко предъявляемым визуальным раздражителем и могут вызывать как интерес и внимание со стороны наблюдателя, так и усталость от просмотра. Практически все участники исследования отметили, что просмотр 3D-картинок никогда не вызывал у них сенсорного утомления. Напротив, рекламные ролики, демонстрируемые в большом количестве в СМИ, являются одним из основных факторов развития как умственной, так и зрительной усталости у респондентов. Этот визуальный триггер отметили представители всех групп. Также на сенсорное восприятие негативно воздействуют быстро сменяющиеся изображения на экранах и мониторах и быстро движущиеся (мелькающие) объекты. Они оказывают воздействие на психофизическое состояние респондентов с РАС, с синестезией, с ВСД, с инвалидностью и физическими нарушениями. Влияние выделенных визуальных явлений и объектов на лиц с нарушениями здоровья должно учитываться при создании безопасной сенсорной среды.

*Второй этап* исследования проводился в очной форме. В ходе исследования участникам предлагалось просмотреть три движущиеся и мигающие оптические иллюзии, взятые из каталога «Зрительные феномены и иллюзии».



Таблица 4

Table 4

Средние оценки частоты возникновения зрительного утомления у групп лиц с разными нарушениями здоровья  
Average estimates of the incidence of visual fatigue in people with different health problems

Группы лиц с психофизическими нарушениями Groups with psychophysical disorders	Световые явления и зрительные объекты Light phenomena and visual objects				
	Мигание света Blinking light	Движущиеся и мигающие оптиче- ские иллюзии Moving and blinking optical illusions	3D-картинки 3D pictures	Рекламные ролики Commercials	Быстро сменяющие- ся изображения Fast changing images
Условно здоровые лица Healthy persons	–0,02	–0,25	–1,15	0,06	–0,17
Лица с расстройствами аутистического спектра (РАС) Persons with Autistic Spectrum Disorders (ASD)	0,97	0,32	–1,06	0,35	0,35
Лица с синестезией Persons with synesthesia	0,33	0	–0,42	0,25	0,25
лица с вегетососудистой дистонией (ВСД) Persons with vegetovascular dystonia	0,71	0,41	–0,41	0	0,53
Лица с инвалидностью (соматической, сенсорной и физической) Persons with disabilities (somatic, sensory and physical)	0,25	–0,17	–1,08	0,08	–0,08
Лица с психоэмоциональными нарушениями Persons with psycho-emotional disorders	–0,25	–1,0	–1,75	0,75	0
Лица с другими физическими нарушениями и расстройствами Persons with other disorders	–0,75	–0,75	1,25	0	–1,25

люзии»<sup>6</sup>. Так как перед просмотром оптических иллюзий респонденты с психофизическими нарушениями были предупреждены, что подобные визуальные явления могут вызывать судороги у лиц с эпилепсией и быть опасны для лиц с нарушениями мозгового кровообращения, с вегетососудистой дистонией, повышенным внутриглазным давлением и другими нарушениями в здоровье, то некоторые из них отказались принимать участие в этой части исследования (n = 99).

Всем участникам практической части исследования предлагалось просмотреть по очереди воспроизведение трех движущихся и ми-

гающих оптических иллюзий с контрастным цветовым оформлением. Максимальное время показа составляло 30 минут для каждой оптической иллюзии; респонденты располагались в аудитории свободно на расстоянии 1–2 метров от экрана. В начале просмотра каждой оптической иллюзии они должны были включить секундомеры и остановить их при появлении неприятных психофизических ощущений и зрительной усталости. После этого респонденты могли прекратить просмотр оптической иллюзии (закрыть глаза, отвернуться от экрана, выйти из зоны просмотра). Таким образом, были зафиксированы временные параметры возникновения зрительного утомления у респондентов с разными нарушениями здоровья при интенсивном воздействии визуальных явлений (табл. 5).

<sup>6</sup> Зрительные феномены и иллюзии. Каталог факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова. URL: <http://www.psy.msu.ru/illusion/> (дата обращения: 10.11.2019)

Таблица 5  
Table 5

Средние временные параметры возникновения зрительного утомления  
у лиц с разными видами нарушения здоровья (секунды)  
The average time parameters of visual fatigue in people with different health problems (seconds)

Группы лиц с психофизическими нарушениями Groups with psychophysical disorders	№ оптической иллюзии Optical illusion №			
	I	II	III	Среднее значение Mean
Условно здоровые лица Healthy persons	821	553	247	328
Лица с расстройствами аутистического спектра (РАС) Persons with Autistic Spectrum Disorders (ASD)	220	283	132	221
Лица с синестезией Persons with synesthesia	109	43	16	56
Лица с вегетососудистой дистонией (ВСД) Persons with vegetovascular dystonia	112	70	66	82
Лица с инвалидностью (соматической, сенсорной и физической) Persons with disabilities (somatic, sensory and physical)	222	174	116	170
Лица с психоэмоциональными нарушениями Persons with psycho-emotional disorders	35	30	14	26
Лица с другими физическими нарушениями и расстройствами Persons with other disorders	108	143	97	116

Все участники исследования первую оптическую иллюзию рассматривали большее время, чем остальные, что обусловлено угасанием внимания и развитием зрительной усталости при переходе к последующим оптическим иллюзиям. Наибольшая длительность просмотра оптических иллюзий наблюдалась у лиц из условно здоровой группы – от 247 до 821 секунд (в среднем 328 секунд). Лица с РАС отмечали, что могут смотреть на движущиеся и мигающие оптические иллюзии достаточно долго; при гипочувствительности они «залипают» во время просмотра визуальных объектов и могут не испытывать усталости или других неприятных ощущений в течение долгого времени. Быстрое развитие зрительного утомления имело место у лиц с психоэмоциональными нарушениями и синестезией. Они прекращали просмотр оптических иллюзий в промежутке от 14 до 109 секунд (средняя продолжительность – 26 и 56 секунд соответственно). Быстро сенсорное утомление и зрительная усталость при проведении исследования развивались также и у лиц с ВСД, для которых просмотр оптических иллюзий мог быть вреден и должен проводиться под контролем ведущего.

Для оценки временной продолжительности случаев зрительного утомления респонденты с нарушениями здоровья должны были указать средние временные интервалы, в течение которых у них длилось это состояние ранее (табл. 6).

Как показывают результаты, половина условно здоровых лиц испытывают зрительное утомление при воздействии зрительных раздражителей в промежутке от нескольких секунд до 10 минут (50 %), часть из опрошенных этой группы не испытывают ЗУ никогда (12 %). Близкие временные оценки длительности зрительного утомления указали лица с РАС, с синестезией и вегетососудистой дистонией. У них состояние зрительного утомления протекает в среднем в промежутке от нескольких секунд до 10 минут. Лица с инвалидностью разных нозологических групп испытывают зрительное утомление в среднем от нескольких секунд до 30 минут (69 %); большее количество лиц с психоэмоциональными нарушениями не испытывают зрительного утомления в течение определенного времени или вообще (40 %); однако среди них выявлено большое число респондентов, которые постоянно ощущают зрительное и другие виды

Таблица 6  
Table 6

Распределение ответов респондентов с разными видами нарушений здоровья  
о продолжительности зрительного утомления (%)  
Distribution of responses in respondents with different health disorders about the duration of visual fatigue (%)

Длительность зрительного утомления Visual fatigue duration	Условно здоровые лица Healthy persons	Лица с РАС Persons with ASD	Лица с синестезией Persons with synesthesia	Лица с ВСД Persons with vegetovascular dystonia	Лица с инвалидностью Persons with disabilities	Лица с психозом. нарушениями Persons with psycho-emotional disorders	Лица с физич. нарушениями Persons with physical disorders
Постоянно испытывают ЗУ Constantly experiencing visual fatigue	15	16	14	12	5	20	5
Менее 1 мин Less than 1 minute	20	17	12	28	18	15	25
1–10 мин 1–10 min	30	30	30	28	35	10	35
10–30 мин 10–30 min	12	12	12	9	16	10	5
30–60 мин 30–60 min	6	7	7	8	8	5	5
Более 1 ч More than 1 h	5	5	3	9	10	0	0
Не испытывают ЗУ Do not experience visual fatigue	12	13	22	6	8	40	25

сенсорного утомления вследствие нарушений в психической и эмоциональной сферах (20 %); лица с физическими нарушениями, несмотря на наличие расстройств в здоровье, склонности к проявлению зрительной усталости и психофизической слабости, также испытывают зрительное утомление в среднем от нескольких секунд до 10 минут (60 %) или не испытывали его ранее вообще (25 %). Так как сведения о временной продолжительности указаны на основании воспоминаний респондентов о подобных случаях и самоопределения, то они включают субъективные оценки участников исследования и имеют определенные ограничения в связи с этим.

Сопоставим полученные оценки средней продолжительности случаев зрительного утомления (астенопии) у респондентов с психофизическими нарушениями со шкалой оценки степени зрительного утомления, раз-

работанной Г.И. Овечкиным и его коллегами (табл. 7).

Если рассматривать показатель продолжительности зрительного утомления по шкале И.Г. Овечкина с соавторами (2003) и сопоставить с ним средние оценки продолжительности случаев ЗУ у опрошенных с нарушениями здоровья, то можно отметить, что большую склонность к зрительному утомлению и большую продолжительность протекания его случаев имеют лица с расстройствами аутистического спектра и психоэмоциональными нарушениями. Многие из них постоянно испытывают ЗУ (16 и 20 % соответственно), что может означать наличие у них стадий субкомпенсации и декомпенсации, проявления зрительного утомления на которых могут причинить вред здоровью человека; это состояние является уже необратимым и вызывает частичную или полную утрату работоспо-

Таблица 7  
Table 7

Оценка симптомов зрительного утомления и степени выраженности астенопии  
по методике Овечкина И.Г. с соавторами (2003) (по 10-балльной шкале)  
Assessment of visual fatigue symptoms and asthenopia severity by the Oveckina method (2003) (on a 10-point scale)

Стадии Stages	Причины Causes	Продолжитель- ность зрительного утомления Visual fatigue dura- tion	Влияние на трудоспо- собность Impact on disa- bility	Степень вы- раженности симптомов Symptoms severity
Компенсации / compensation	Нормальное функциональное состояние, биологические и адаптационные Normal functional status, bio- logical and adaptive	От 30 мин до 10 ч from 30 minutes to 10 hours	Не влияет Does not affect	1–3 балла 1–3 points
Субкомпенса- ции / subcom- pensation	Функциональные нарушения в аккомодационной системе, вследствие напряженной зри- тельной работы Functional disorders in the ac- commodation system due to intensive visual work	От 1 до 2 суток From 1 to 2 days	Временная ут- рата Temporary loss	4–6 баллов 4–6 points
Декомпенса- ции / decomp- ensation	Зрительное переутомление, приводящее к формированию необратимых рефракционно- аккомодационных нарушений Visual fatigue that leads to the formation of irreversible refractive accommodative dis- orders	Необратимое со- стояние Irreversible condi- tion	Частичная или постоянная утрата Partial or per- manent loss	7–10 баллов 7–10 points

способности и глубокие нарушения в жизнедеятельности. У остальных групп лиц с нарушениями здоровья наблюдается стадия компенсации при наличии длительных эпизодов зрительного утомления (продолжительностью более 30 минут) и функциональное состояние зрительной усталости при кратковременных эпизодах снижения работоспособности зрительной системы. Связь между наличием психоэмоциональных нарушений и развитием зрительного утомления в глубоких стадиях должна быть проверена отдельно на большой выборке респондентов с РАС и с другими психическими и эмоциональными расстройствами.

### Обсуждение

Таким образом, у респондентов с нарушениями здоровья были выявлены разные основания для возникновения и развития зрительного утомления. У лиц с психоэмоциональными и физическими нарушениями появление зрительной усталости может быть вызвано проблемами в психическом состоянии (наличием стресса, синдрома эмоционального

выгорания, внутренних барьеров в процессах адаптации и социализации, проблемами в социальном взаимодействии, коммуникационными ограничениями и т. п.).

При обусловленности возникновения случаев зрительной усталости психическим состоянием у лиц с нарушениями здоровья у них проявляются выраженные ответные реакции на зрительные нагрузки (желание остановить процесс зрительного восприятия, закрыть глаза, расфокусировать зрение, надеть темные очки или повязку, выключить свет и остаться в темноте, отказаться от посещения мест с ярким освещением и снизить уровень освещенности экранов и мониторов, изменить их цветовое оформление, находиться в уединении для снижения уровня сенсорного напряжения и т. п.). При достаточно высокой степени проявления физические реакции на интенсивное зрительное воздействие и физические симптомы зрительного утомления у представителей этой группы менее выражены и значимы для них. Они редко определяются отдельно от ответных психических реакций индивидов.

Физические нарушения, психоэмоциональные расстройства и заболевания разных нозологических групп, которые имеются у респондентов из экспериментальной группы, являются органическими факторами возникновения и развития зрительного утомления. При нарушениях в здоровье у участников исследования чаще проявляются физические симптомы зрительного утомления (болевые ощущения в глазах, ощущения сухости и раздражения глаз, «мушки» перед глазами, головные боли, психофизическая слабость, боли в спине и в шее и т. п.). У лиц из этой группы ответные психические реакции на зрительное воздействие также выражены, но менее значимы для респондентов. Они в первую очередь указывают свои физические ощущения при зрительном утомлении, не связывая их с психическими изменениями в ситуациях сенсорного напряжения.

Результаты исследования показали наличие *интернальных факторов* развития зрительного утомления и реакций на зрительное воздействие, которые важно учитывать при выборе методов снижения зрительной усталости и сохранения зрения наравне с внешними факторами и особенностями деятельности человека. Для снятия зрительной усталости у пациентов с частыми и кратковременными случаями зрительного напряжения, низким уровнем сенсорной адаптации, астенопией в стадии компенсации, гиперестезиями и другими сенсорными реакциями помимо медицинских методов лечения, применения тренажеров и других способов для снижения зрительной нагрузки, комплексов упражнений для расслабления зрения и т. п., необходимо применение психологических методов помощи и поддержки лиц с особенностями сенсорного восприятия, психиатрической помощи, использование упражнений для поддержания физической формы, обучение общей релаксации организма и ведению здорового образа жизни. Важным фактором сохранения зрения и снижения уровня зрительного утомления является развитие у лиц с нарушениями здоровья «мотивации к самоконтролю повышения остроты зрения при зрительном утомлении» и выполнение соответствующих комплексов упражнений (Рабицев, 2017). Лицам, у которых случаи зрительного утомления являются частыми и продолжительными, астенопия находится в глубоких стадиях, необходима медицинская помощь в восстановлении

и поддержании функций зрительной системы, аппаратная поддержка, применение других способов и мер защиты зрения.

В ходе образовательного процесса и адаптации условий окружающей среды под возможности и потребности лиц с психофизическими нарушениями внимание должно быть уделено созданию безопасных условий и снижению уровня сенсорной нагрузки на них. Результаты проведенного исследования показали, что в среднем лица с нарушениями здоровья имеют большую склонность к зрительному утомлению, чем условно здоровые респонденты. Зрительное напряжение и негативные психические реакции у лиц с психофизическими нарушениями могут вызывать достаточно обычные визуальные явления и объекты (свет люминесцентных ламп, цветные и белые светодиоды (Muramatsu, 2020), цветовые схемы шрифтов, бегущие строки, искусственное освещение в магазинах и т. п.), чье воздействие практически или полностью не ощущается условно здоровыми членами общества и не оказывает дополнительной нагрузки на их сенсорные системы. Частота возникновения реакций на визуальные раздражители и развитие сенсорного утомления от их воздействия у лиц с нарушениями здоровья выше, чем у представителей контрольной группы. Зрительное утомление при интенсивном воздействии визуальных триггеров у лиц с нарушениями здоровья развивается быстрее, чем у условно здоровых участников исследования. При этом у лиц с психоэмоциональными нарушениями и особенностями восприятия (синестезиями) устойчивость к воздействию визуальных раздражителей ниже, чем у опрошенных с физическими нарушениями и другими заболеваниями.

Также лица с психоэмоциональными нарушениями и гиперчувствительностью к визуальным раздражителям отмечают у себя более продолжительные случаи и глубокие стадии зрительного утомления, чем участники исследования из других групп. Следовательно, им чаще необходимы условия для разгрузки зрительной системы и отдыха, особенно в процессах обучения и профессиональной деятельности. Это обусловлено тем, что к физическим симптомам у них прибавляются выраженные психические реакции на зрительное напряжение. Они ощущают его сильнее. Такие участники исследования склоны больше отвлекаться, воспринимать меньший объем

предлагаемой информации и дольше ее обрабатывать, быстрее утомляться и переставать участвовать в работе, испытывать дискомфорт при изменениях в окружающей среде и понижение сенсорных возможностей при осуществлении деятельности. При наличии психоэмоциональных нарушений или психологических проблем у человека ему необходима дополнительная помощь по снижению зрительного утомления и преодолению проявлений физических симптомов и реакций сенсорных систем организма.

### Заключение

Изучение и практическое применение методов и подходов к снижению зрительного утомления, а также обучение лиц со сниженными возможностями сенсорного восприятия эффективным стратегиями преодоления усталости и перенапряжения зрительной системы должно быть включено в программу психолого-педагогического сопровождения и поддержки процесса инклюзивного образования лиц с нарушениями здоровья, в том числе с ОВЗ и инвалидностью.

Для изучения влияния психофизического состояния человека на особенности его сенсорного восприятия и развития утомления необходимо продолжить исследования качественных и количественных параметров этого состояния на отдельных выборках лиц с психофизическими нарушениями. Практическое значение имеет разработка методов для психолого-педагогической поддержки лиц с особенностями функционирования сенсорных систем, в том числе с сенсорной инвалидностью, и комплексов упражнений для снижения проявлений ответных психических реакций у лиц с психоэмоциональными расстройствами, РАС и синестезией. Данные задачи будут решены в ходе дальнейшей научно-практической работы автора.

### Литература

1. Дашевский, А.И. Зрительное утомление как снижение зрительной работоспособности и методы его измерения / А.И. Дашевский. – М.: Медгиз; 1962. – С. 182–193.
2. Евсеев, А.В. Эффективность рекреационных мероприятий при зрительном утомлении. / А.В. Евсеев // Здравоохранение, образование и безопасность. – 2018. – № 1. – С. 88–98.
3. Кустов, И.А. Применение методик краткосрочной сенсорной депривации для коррекции функционального состояния организма военнослужащих / И.А. Кустов, И.Г. Оришко, Е.Е. Коптева, С.А. Авдюшенко // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2019. – № 3. – С. 147–151.
4. Матюхин, В.В. Обоснование физиолого-эргономических мероприятий по снижению развития зрительного утомления при работе с видеодисплейными терминалами / В.В. Матюхин, Э.Ф. Шардакова, Е.Г. Ямпольская, В.В. Елизарова // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 3. – С. 66–75. DOI: 10.21668/health.risk/2017.3.08
5. Николаева, Е.И. Психологическая физиология с основами физиологической психологии / Е.И. Николаева. – М.: ПЭРСЕ, 2008. – 147 с.
6. Овечкин, И.Г. Функциональная коррекция зрения / И.Г. Овечкин, К.Б. Першин, В.Д. Антонюк. – СПб.: АСП, 2003. – 96 с.
7. Проскурина, О.В. Актуальная классификация астенопии: клинические формы и стадии / О.В. Проскурина, Е.П. Тарутта, Е.Н. Иомдина, В.В. Страхов, В.В. Бржеский // Российский офтальмологический журнал. – 2016. – № 4. – С. 69–73. DOI: 10.21516/2072-0076-2016-9-4-69-73.
8. Рабичев, И.Э. Мотивация к самоконтролю повышения остроты зрения при зрительном утомлении и спазме аккомодации. / И.Э. Рабичев, А.В. Котов // Академический журнал Западной Сибири. – 2017. – № 1. – С. 77–79.
9. Розенблат, В.В. Проблемы утомления / В.В. Розенблат. – М.: Медицина, 1975. – 240 с.
10. Халфина, Р.Р. Психофизиологические особенности повышения зрительной работоспособности при зрительном утомлении у пользователей ПК / Р.Р. Халфина // Вестник психофизиологии. – 2018. – № 1. – С. 123–125.
11. Халфина, Р.Р. Психофизиологические показатели обработки зрительной информации при зрительном утомлении / Р.Р. Халфина, Т.Ф. Емелева, Р.М. Халфин // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2012. – № 3. – С. 80–85.
12. Шувалова, И.Н. Педагогический эксперимент по уменьшению утомления зрительного анализатора у студентов в процессе проведения учебных занятий / И.Н. Шува-

лова // Гуманитарные науки. – 2019. – № 1 (45). – С. 90–95.

13. Benedetto, S. *E-Readers and Visual Fatigue* / S. Benedetto, V. Drai-Zerbib, M. Pedrotti et al. // *PLoS ON*. – 2013. – Vol. 8, Is. 12. – P. 1–7.

14. Kluckow, S.W. *What you get from what you see: parametric assessment of visual processing capacity in multiple sclerosis and its relation to cognitive fatigue* / S.W. Kluckow, J.G. Rehbein, M. Schwab et al. // *Cortex: journal devoted to study of the nervous system and behavior*. – 2016. – Vol. 83. – P. 167–180.

15. Li, J., *Effect of mental fatigue on non*

*attention: a visual mismatch negativity study* / J. Li, D. Miao, G. Song // *Neuroreport*. – 2016. – № 18. – P. 1323–1330.

16. Majerova, H. *The person in a situation of visual impairment and its perception and imagination from the qualitative viewpoint* / H. Majerova // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2017. – Vol. 237. – P. 751–757. DOI: 10.1016/j.sbspro.2017.02.117

17. Muramatsu, K. *Development of an LED Lighting System Through Evaluation of Legibility and Visual Fatigue* / K. Muramatsu, K. Watanuki, N. Mashiko et al. // *Emotional Engineering*. – 2020. – Vol. 8. – P. 229–240.

**Михальчи Екатерина Владимировна**, старший преподаватель, кафедры гуманитарных наук, деловой этики и социальной ответственности, Институт бизнеса и делового администрирования, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва), missi-ice@rambler.ru; ORCID: 0000-0002-4518-5227.

*Поступила в редакцию 13 февраля 2020 г.*

DOI: 10.14529/jpps200209

## FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF VISUAL FATIGUE IN PERSONS WITH HEALTH DISORDERS

**E.V. Mikhailchi**, missi-ice@rambler.ru; ORCID: 0000-0002-4518-5227

*Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russian Federation*

**Background.** The article discusses the qualitative and quantitative features of visual fatigue that persons of different nosological groups may experience. Visual fatigue is one of the factors in deterioration of the psychophysical status of both respondents with psychophysical impairments from the experimental group and relatively healthy individuals from the control group.

**Aim.** The paper aims to study the features of the development of visual fatigue in people with different types of psychophysical disorders and different levels of health. **Materials and method.** During the study, the following methods were used: observation, self-assessment of the psychophysical status by respondents, and a survey. **Results.** The results of the study showed that respondents with impaired health and a relatively healthy people had different reasons for the development of visual fatigue and the manifestation of mental responses to intense visual stimuli. Therefore, the emergence and development of visual fatigue can depend both on the mental status of a person and on physical factors that reduce the adaptive capabilities of sensory systems and lead to negative mental responses and health deterioration. Two groups of respondents with a mental and organic basis for visual fatigue were identified. Some respondents showed that they had high levels of visual adaptation and resistance to visual fatigue. They use effective strategies for sensory discharge which can be applied to other groups distinguished by physical and mental symptoms of visual fatigue. **Conclusion.** The results can be used in the development and application of methods for the psychological and pedagogical support of persons with health problems and are aimed at reducing visual fatigue among participants in inclusive education.

**Keywords:** visual fatigue; asthenopia; persons with impaired health; visual adaptation; sensory systems.

## References

1. Dashevsky A.I. *Zritel'noe utomlenie kak snizhenie zritel'noj rabotosposobnosti i metody ego izmereniya*. [Visual fatigue as a decrease in visual performance and methods for measuring it]. Moscow, Medgiz, 1962. pp. 182–193. (in Russ.).
2. Evseev A.V. [The effectiveness of recreational activities with visual fatigue.] *Zdravoohranenie, obrazovanie i bezopasnost'*. [Health, education and security], 2018, no. 1, pp. 88–98. (in Russ.).
3. Kustov I.A., Orishko I.G., Kopteva E.E., Avdyushenko S.A. [The use of methods of short-term sensory deprivation to correct the functional state of the body of military personnel]. *Izvestiya Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii*. [Proceedings of the Russian Military Medical Academy], 2019, no. 3, pp. 147–151. (in Russ.).
4. Matyukhin V.V., Shardakova E.F., Yampolskaya E.G., Elizarova V.V. [Justification of physiological and ergonomic measures to reduce the development of visual fatigue when working with video display terminals]. *Analiz riska zdorov'yu*. [Health risk analysis], 2017, no. 3, pp. 66–75. DOI: 10.21668/health.risk/2017.3.08 (in Russ.).
5. Nikolaeva E.I. *Psichologicheskaya fiziologiya s osnovami fiziologicheskoy psihologii* [Psychological physiology with the basics of physiological psychology]. Moscow, PERSE, 2008. 147 p. (in Russ.).
6. Ovechkin I.G., Pershin K.B., Antonyuk, V.D. *Funkcional'naya korrekciya zreniya*. [Functional vision correction]. St. Petersburg, ASP, 2003. 96 p. (in Russ.).
7. Proskurina O.V., Tarutta E.P., Iomdina E.N. et al. [Actual classification of asthenopia: clinical forms and stages.] *Rossijskij oftal'mologicheskij zhurnal*. [Russian Ophthalmological Journal.], 2006, no. 4, pp. 69–73. DOI: 10.21516/2072-0076-2016-9-4-69-73 (in Russ.).
8. Rabichev I.E., Kotov A.V. [Motivation for self-control of increasing visual acuity with visual fatigue and accommodation spasm]. *Akademicheskij zhurnal Zapadnoj Sibiri* [Academic Journal of Western Siberia], 2017, no. 1, pp. 77–79. (in Russ.).
9. Rosenblatt V.V. *Problemy utomleniya* [Fatigue problems]. Moscow, Medicine, 1975. 240 p. (in Russ.).
10. Halfina R.R. [Psychophysiological features of increasing visual performance in case of visual fatigue in PC users]. *Vestnik psihofiziologii*. [Bulletin of Psychophysiology], 2018, no. 1, pp. 123–125 (in Russ.).
11. Halfina R.R., Emeleva T.F., Halfin R.M. [Psychophysiological indicators of processing visual information in case of visual fatigue]. *Elektronnyj zhurnal "Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta"* [Electronic journal "Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University"], 2012, no. 3. pp. 80–85. (in Russ.).
12. Shuvalova I.N. [A pedagogical experiment to reduce the fatigue of the visual analyzer in students during training sessions]. *Gumanitarnye nauki* [Humanities], 2019, no. 1 (45), pp. 90–95. (in Russ.).
13. Benedetto S., Draai-Zerbib V., Pedrotti M., Tissier G., Baccino T. E-Readers and Visual Fatigue. *PLoS ON*, 2013, vol. 8, is. 12, pp. 1–7.
14. Kluckow S.W., Rehbein J.G., Schwab M., Witte O.W., Bublak P. What you get from what you see: parametric assessment of visual processing capacity in multiple sclerosis and its relation to cognitive fatigue. *Cortex: journal devoted to study of the nervous system and behavior*, 2016, vol. 83, pp. 167–180.
15. Li J., Miao D., Song G. Effect of mental fatigue on nonattention: a visual mismatch negativity study. *Neuroreport*, 2016, no. 18, pp. 1323–1330.
16. Majerova, H. The person in a situation of visual impairment and its perception and imagination from the qualitative viewpoint. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2017, vol. 237, pp. 751–757. DOI: 10.1016/j.sbspro.2017.02.117
17. Muramatsu K., Watanuki K., Mashiko N., Watanabe Y., Tasaki M. Development of an LED Lighting System Through Evaluation of Legibility and Visual Fatigue. *Emotional Engineering*, 2020, vol. 8, pp. 229–240.

Received 13 February 2020

## ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Михальчи, Е.В. Особенности развития зрительного утомления у лиц с нарушениями здоровья / Е.В. Михальчи // Психология. Психофизиология. – 2020. – Т. 13, № 2. – С. 96–111. DOI: 10.14529/jpps200209

## FOR CITATION

Mikhailchi E.V. Features of the Development of Visual Fatigue in Persons with Health Disorders. *Psychology. Psychophysiology*. 2020, vol. 13, no. 2, pp. 96–111. (in Russ.). DOI: 10.14529/jpps200209