

Цифровая аккомодационная астенопия. Результаты скринингового исследования субъективных проявлений многомерной психометрической шкалой в режиме онлайн. Сообщение 1

Э.Ф. Шайхутдинова¹ Т.Р. Мухамадеев^{1,2} Р.Р. Ахмадеев^{2,3}¹ ЗАО «Оптимедсервис»

ул. 50 лет СССР, 8, Уфа, 450083, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Ленина, 3, Уфа, 450008, Российская Федерация³ Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный
медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Рихарда Зорге, 67/1, Уфа, 450075, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2026;23(1):117–122

Цель: исследовать характер, интенсивность и частоту основных субъективных проявлений цифровой аккомодационной астенопии в режиме онлайн, определить их связь с базовыми офтальмоэргонимическими показателями. **Дизайн и методы исследования.** Скрининговое онлайн-исследование проведено на 1310 учащихся (средний возраст $21,5 \pm 0,1$ года; из них 75,3 % — респонденты женского пола, 24,7 % — мужского). Использованная психометрическая шкала содержала 25 пунктов из 5 вопросов, отражающих основные симптомы аккомодационной астенопии, а также офтальмоэргонимические вопросы. **Результаты и обсуждение.** Средний стаж работы с мобильными экранными устройствами (МЭУ) составил $10,29 \pm 0,1$ года. При этом средняя ежедневная продолжительность, а также единовременная длительность пользования цифровыми технологиями (ЦТ) варьировали в широких пределах: до 1 часа и более 6 часов. Среднее расстояние от глаз до экрана составило $36,0 \pm 0,5$ см (от 5 до 120 см). Жалобы различной интенсивности и характера выразили 74,6 % обследованных, при этом с максимальной оценкой «постоянно» и «очень сильно» процентная доля обследованных составила: с затруднениями в фокусировке на дальней дистанции — 5,6 и 5,7 % респондентов соответственно, напряжение глаз при взгляде на экран — 2,3 и 2,7 %, затуманенность и расплывчатость — 1,7 и 1,2 % обследованных. Значимой корреляционной связи между стажем пользования девайсами и жалобами на проблемы с аккомодацией у обследованных респондентов выявлено не было. Положительная слабая, но значимая связь была обнаружена между продолжительностью пользования ЦТ и МЭУ за сеанс и «продолжительность пользования ЦТ и МЭУ в течение дня» с жалобами на напряжение при фиксации взгляда на экран, а также с затуманиванием зрения и проблемой фокусировки вдаль. Отсутствие значимой корреляционной связи между стажем пользования девайсами и аккомодационными жалобами может свидетельствовать о включении своего рода устойчивых, надежных механизмов компенсации аккомодации по типу долговременной адаптации, маскирующих субъективные проявления КЗС. Напротив, жалобы на аккомодационную астенопию, связанные с продолжительностью пользования за сеанс или в течение суток, отражают срочные, «аварийные» механизмы компенсации и проявляются более ярко в виде соответствующих жалоб на зрительный дискомфорт. **Заключение.** Делается вывод об адекватности и эффективности методического подхода с использованием многомерной шкалы в онлайн-режиме для анализа субъективных проявлений цифровой аккомодационной астенопии. Данные подтверждают важную роль офтальмоэргонимических факторов в формировании цифровой аккомодационной астенопии у пользователей информационных технологий.

Ключевые слова: компьютерный зрительный синдром, аккомодационная астенопия, онлайн-анкетирование, жалобы на зрительный дискомфорт



Для цитирования: Шайхутдинова Э.Ф., Мухамадеев Т.Р., Ахмадеев Р.Р. Цифровая аккомодационная астенопия. Результаты скринингового исследования субъективных проявлений многомерной психометрической шкалой в режиме онлайн. Сообщение 1. *Офтальмология*. 2026;23(1):117–122. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-1-117-122>

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

Конфликт интересов отсутствует.

Digital Accommodative Asthenopia. Results of the Screening Study of Subjective Manifestations of a Multidimensional Psychometric Scale in On-line Mode. Message 1

E.F. Shaykhutdinova¹, T.R. Mukhamadeev^{1,2}, R.R. Ahmadeev^{2,3}

¹ Optimedservice

50 let USSR str., 8, Ufa, 450083, Russian Federation

² Bashkir State Medical University

Lenin str., 3, Ufa, 450008, Russian Federation

³ All-Russian Center for Eye and Plastic Surgery

Richard Zorge str., 67/1, Ufa, 450075, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2026;23(1):117–122

Purpose: to investigate the nature, intensity and frequency of the main subjective manifestations of digital accommodative asthenopia online, to determine their relationship with basic ophthalmoeconomic indicators. **Design and research methods.** The online screening study was conducted on 1310 students (average age 21.5 ± 0.1 years; 75.3 % of respondents were female, 24.7 % were male). The psychometric scale used contained 25 items from 5 questions reflecting the main symptoms of accommodative asthenopia, as well as ophthalmoeconomic questions. **Results and discussion.** The average work experience with mobile screen devices (MSD) was 10.29 ± 0.1 years. At the same time, the average daily duration, as well as the one-time duration of using the digital television, varied widely up to 1 hour and more than 6 hours. The average distance from the eyes to the screen was 36.0 ± 0.5 cm (from 5 to 120 cm). Complaints of varying intensity and nature were expressed by 74.6 % of respondents, with the maximum rating of "constantly" and "very strong" in the percentage of respondents: difficulty focusing at a distance (5.6 % and 5.7 % of respondents, respectively), eye strain when looking at the screen — 2.3 % and 2.7 %, fogging and blurriness — 1.7 % and 1.2 % of respondents. There were no significant correlation between the length of use of devices and complaints of accommodation problems among the respondents surveyed. A positive weak but significant relationship was found between the indicators "duration of using the digital optics and digital electronic devices per session" and "duration of using the digital optics and digital electronic devices during the day" with complaints of strain when fixing the gaze on the screen, as well as with blurred vision and problems focusing into the distance. The absence of a significant correlation between the length of use of devices and accommodative complaints may indicate the inclusion of some kind of stable, reliable mechanisms of accommodation compensation by the type of long-term adaptation, masking the subjective manifestations of the digital accommodative asthenopia. On the contrary, complaints of accommodative asthenopia associated with the duration of use per session or during the day reflect urgent, "emergency" compensation mechanisms and are manifested more clearly in the form of corresponding complaints of visual discomfort. **Conclusion.** A conclusion is made about the adequacy and effectiveness of the methodological approach using a multidimensional scale in on-line mode for analyzing the subjective manifestations of digital accommodative asthenopia. The data confirm the important role of ophthalmoeconomic factors in the formation of digital accommodative asthenopia in information technology users.

Keywords: computer vision syndrome; accommodative asthenopia; on-line questionnaire; complaints of visual discomfort

For citation: Shaykhutdinova E.F., Mukhamadeev T.R., Akhmadeev R.R. Digital Accommodative Asthenopia. Results of the Screening Study of Subjective Manifestations of a Multidimensional Psychometric Scale in On-line Mode. Message 1. *Ophthalmology in Russia*. 2026;23(1):117–122. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-1-117-122>

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

There is no conflict of interests.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Чрезмерное неконтролируемое потребление продукции цифровых технологий (ЦТ), повальное использование цифровых мобильных экранных устройств (МЭУ) закономерно сформировали сверхсовременное офтальмологическое явление — компьютерный зрительный синдром (КЗС), или более новый термин — цифровое перенапряжение глаз (ЦПГ). По разным эпидемиологическим оценкам, ЦПГ подвержены до 70 % пользователей [1], наиболее распространенными составляющими КЗС являются синдром сухого глаза и аккомодационные нарушения.

Несмотря на значительное количество отечественных [2–5] и зарубежных [6–8] публикаций по аккомодационным нарушениям у пользователей ЦТ, ряд важных вопросов, в том числе подробный компонентный анализ субъективных проявлений аккомодационной астенопии, а также их связь со стажем и продолжительностью пользования ЦТ и МЭУ, по возможности на максимально большой выборке испытуемых, остается нерешенным. В соответствии с этим скрининговое исследование аккомодационной астенопии с вовлечением достаточно большого количества пользователей ЦТ и МЭУ с помощью многомерной психометрической шкалы в режиме онлайн представляется актуальной проблемой современной отечественной офтальмологии и оптометрии.

ДИЗАЙН И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 1310 учащихся различных учебных заведений, из них 35 школьников и 1275 студентов различных вузов Российской Федерации в возрасте от 11 до 30 лет (средний возраст $21,5 \pm 0,1$ года; 986 респондентов (75,3 %) женского пола и 324 (24,7 %) — мужского). Работа выполнена во Всероссийском центре глазной и пластической хирургии, на кафедре офтальмологии и кафедре психиатрии, наркологии и психотерапии ФГБОУ ВО БГМУ МЗ РФ в период с июня 2021 по апрель 2024 года в строгом соответствии с этическими требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013).

Основным офтальмоэргономическим скрининговым инструментом послужила авторская психометрическая анкета, разработанная специально для использования в режиме онлайн и позволяющая оценить субъективные проявления КЗС, распределенные по группам симптомокомплексов на конъюнктивальные, аккомодационные, зрительно-моторные, нейрорецепторные и психоневрологические. В эту часть статьи вошли вопросы по аккомодационной астенопии, а также данные офтальмоэргономического плана (стаж и продолжительность пользования девайсами, расстояние и углы обзора экрана). При разработке данной многомерной шкалы мы исходили из требо-

ваний, предъявляемых к психометрическим методам анкетирования [9], а также рекомендаций [10, 11]. В итоге жалобы на глазной и зрительный дискомфорт оценивались по частоте (от 0 баллов (никогда) до 4 (очень часто)) и интенсивности (от 0 баллов (отсутствие жалоб) до 4 (очень сильные и частые жалобы)). Для общей оценки проявлений отдельных симптомокомплексов КЗС определялись баллы (произведение частоты и интенсивности жалоб).

Статистический анализ включал описательную статистику, сравнение результатов для определения достоверности межгрупповых различий по Манну — Уитни; для оценки силы и направления связи между субъективными проявлениями цифровой аккомодационной астенопии и переменными стажа, длительности пользования МЭУ использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Статистическую значимость корреляций оценивали при уровне значимости $p < 0,05$. Анализ выполнен с использованием программного обеспечения MS Excel 2010 и R версии 4.2.2.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Офтальмоэргономические данные

Согласно проведенному скрининговому онлайн-анкетированию, средний стаж работы с цифровыми устройствами составил $10,29 \pm 0,1$ года. При оценке продолжительности пользования компьютером пункт «не более 1 часа» отметили 263 человека (20,1 %), «от 1 до 3 часов» — 583 (44,5 %), «4–6 часов» — 271 (20,7 %) и «более 6 часов» — 193 (14,7 %). По продолжительности непрерывного пользования интернетом за 1 сеанс пункт «10–20 минут, не более часа» отметили 362 человека (27,6 %), «1–3 часа» — 584 (44,6 %), «4–6 часов» — 101 (7,7 %), «более 6 часов» — 88 (6,7 %), «я “живу” с девайсом» — 174 (13,3 %).

Среднее приблизительное расстояние от глаз до экрана при пользовании ЦТ у всех респондентов составило $36,0 \pm 0,5$ см (от 5 до 120 см), что резко отклоняется от международных рекомендаций, предписывающих сохранять это расстояние на уровне 62 см [12]. Расположение центра экрана на уровне глаз отметили 579 респондентов (44,2 %), ниже уровня глаз — 659 (50,3 %), выше уровня глаз — 72 (5,5 %), что сопоставимо с зарубежными источниками [13]. В то же время, согласно публикациям, расстояние от глаз до экрана должно составлять 60–100 см для стационарных компьютеров и 35–40 см — для мобильных экранных устройств [14, 15]; единовременное непрерывное использование ЦЭУ — не более 20–30 мин. [16]. Таким образом, рассмотренные результаты скринингового онлайн-исследования показывают, что подавляющее большинство — более 70 % обследованных респондентов — пользуются мобильными цифровыми устройствами с явным нарушением эргономических условий и гигиенических рекомендаций.

Субъективные проявления цифровой аккомодационной астенопии

Жалобы на зрительный дискомфорт аккомодационного характера предъявили 74,6 % ($n = 978$) обследованных. По частоте и интенсивности проявлений с максимальным количеством баллов (4 балла — «постоянно»

Таблица 1. Коэффициенты корреляции субъективных проявлений аккомодационной цифровой астенопии со стажем, продолжительностью пользования девайсами

Table 1. Correlation coefficients of subjective manifestations of accommodative digital asthenopia and experience, duration of use of devices

Субъективные проявления цифровой аккомодационной астенопии Subjective manifestations of digital accommodative asthenopia	СПИТ EUIT	ПЕПД DDUD	ППДС DCUD
Напряжение при взгляде на экран Strain when looking at a screen	□ $r = 0,016$; $p = 0,570$	■ $r = 0,066$; $p = 0,016$	■ $r = 0,079$; $p = 0,004$
Прищуривание при работе с девайсами Squinting when using devices	□ $r = 0,035$; $p = 0,208$	□ $r = 0,008$; $p = 0,770$	□ $r = 0,032$; $p = 0,254$
Трудность ближней фокусировки Difficulty focusing close up	□ $r = 0,002$; $p = 0,943$	□ $r = 0,0303$; $p = 0,272$	□ $r = 0,047$; $p = 0,090$
Трудность дальней фокусировки Difficulty focusing far away	□ $r = -0,024$; $p = 0,383$	■ $r = 0,075$; $p = 0,007$	■ $r = 0,074$; $p = 0,007$
Затуманенность и расплывчатость зрения Blurred and fuzzy vision	□ $r = 0,025$; $p = 0,359$	■ $r = 0,086$; $p = 0,002$	■ $r = 0,061$; $p = 0,026$

Примечание. СПИТ — стаж пользования информационными технологиями; ПЕПД — продолжительность ежедневного пользования девайсами; ППДС — продолжительность непрерывного пользования девайсами за один сеанс. □ — незначимая связь ($p > 0,05$), ■ — статистически значимая корреляционная связь ($p < 0,05$).
Note. EUIT — experience in using information technology; DDUD — duration of daily use of devices; DCUD — duration of continuous use of devices in one session. □ — insignificant relationship ($p > 0,05$), ■ — statistically significant correlation relationship ($p < 0,05$).

и «очень сильно») были жалобы на затруднения в фокусировке на дальней дистанции (5,6 и 5,7 % респондентов соответственно), напряжение глаз при взгляде на экран — 2,3 и 2,7 %, затуманенность и расплывчатость — 1,7 и 1,2 %. Характерно, что 49 % обследованных не испытывали проблем с фокусировкой зрения на дальней дистанции и примерно столько же (51,1 %) опрошенных не отметили «напряжение при фиксации взгляда на экран» (рис. 1).

Значимой корреляционной связи (r от $-0,024$ до $0,035$, $p > 0,2$) между стажем пользования девайсами и жалобами на проблемы с аккомодацией, вопреки ожиданиям, у обследованных нами респондентов выявлено не было (табл. 1). Вместе с тем анализ переменных «интенсивность жалоб» — «продолжительность пользования ЦТ и МЭУ за сеанс» показал значимую связь с напряжением при фиксации взгляда на экран ($r = 0,079$, $p = 0,004$), а также с затуманиванием зрения ($r = 0,061$, $p = 0,026$) и проблемой фокусировки вдаль ($r = 0,074$, $p = 0,007$). Корреляционный анализ переменных «интенсивность жалоб» — «продолжительность пользования ЦТ и МЭУ в течение дня» показал значимую связь с напряжением при фиксации взгляда на экран ($r = 0,066$, $p = 0,016$), а также между продолжительностью пользования девайсами и затуманиванием зрения ($r = 0,086$, $p = 0,002$) и проблемой фокусировки вдаль ($r = 0,075$, $p = 0,007$).

Хрестоматийным является мнение о значительной роли неоптимального расстояния от глаз до объекта наблюдения в патогенезе нарушений аккомодации. В таблице 2 представлены соответствующие данные скринингового онлайн-исследования. Как и предполагалось,

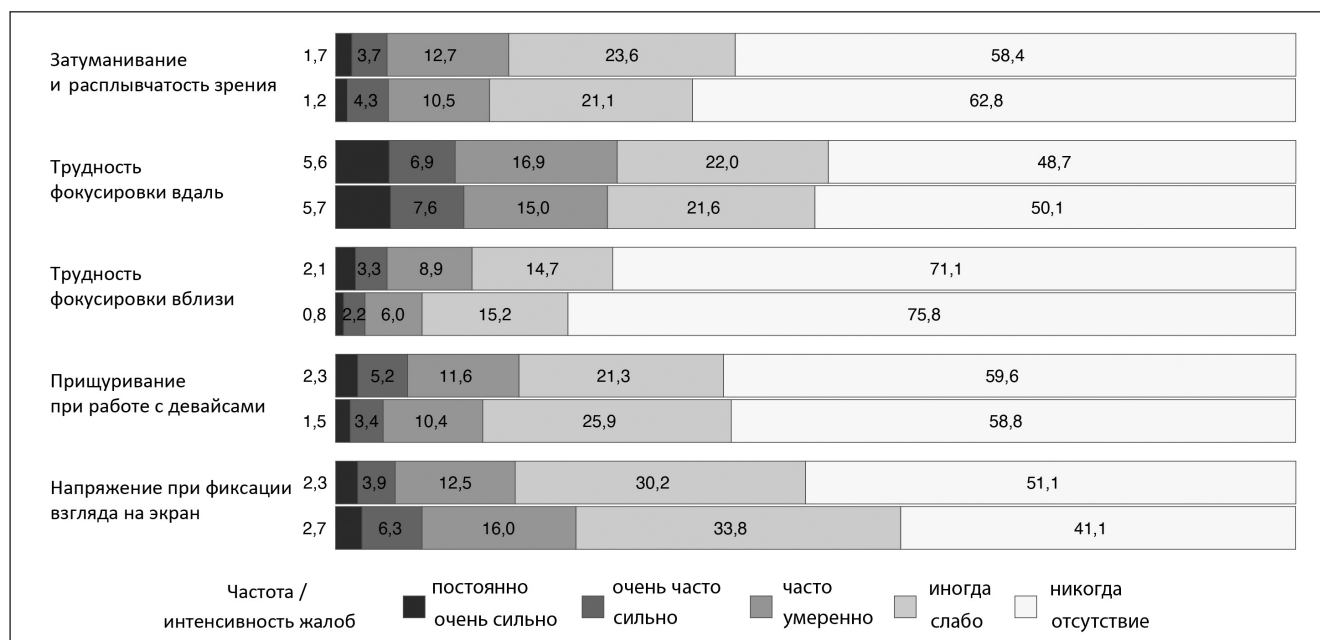


Рис. 1. Процентное соотношение обследованных с субъективными проявлениями цифровой аккомодационной астенопии

Fig. 1. Percentage of subjects with subjective manifestations of digital accommodative asthenopia

все значения r Спирмена были отрицательными, то есть подтверждается закономерность, в соответствии с которой чем больше расстояние до экрана, тем меньше выражены жалобы на аккомодационную астенопию. Тем не менее слабый характер связи может означать, что расстояние до экрана — важное, но не единственное условие, влияющее на аккомодационные жалобы. Другие факторы, такие как продолжительность использования устройства, освещение, размер шрифта и др., могут также играть определенную роль.

Кроме дистанции «глаз — объект», важным условием развития КЗС и аккомодационной астенопии является угол наблюдения. Нами были изучены три возможных варианта: анализ корреляций аккомодационных жалоб в зависимости от расстояния до экрана в трех группах расположения экрана относительно глаз: «ниже», «на уровне», «выше». В частности, при расположении экрана ниже уровня глаз обнаруживается отрицательная корреляция между наличием жалоб и расстоянием до экрана: чем больше дистанция, тем меньше жалоб. И наоборот, при расположении экрана на уровне или выше уровня глаз статистически значимых корреляций нет, кроме прищуривания при работе с девайсами (табл. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Прежде всего, адекватная оценка распространенности и характера различных проявлений КЗС является непростой задачей из-за большого разнообразия устройств и условий их использования. Согласно одному из исследований общая распространенность симптомов цифрового перенапряжения глаз у жителей США находится на уровне 65 % [7], другие авторы приводят близкие (65–70 %) значения [2], с этим согласуются и наши данные.

Хорошо изученным и общеизвестным является факт, что в формировании аккомодационных нарушений при зрительно напряженной деятельности значительную роль играют гигиенические и эргономические факторы — соблюдение либо нарушение соответствующих рекомендаций. Применительно к компьютерным технологиям и разного рода экранному устройству к настоящему времени разработано и рекомендовано множество офтальмоэргонимических и гигиенических норм и правил [10–16]. Так, в более ранних работах была установлена сильная положительная корреляция между нарушением аккомодации и симптомами зрительного дискомфорта при работе вблизи, распространенность аккомодационной недостаточности оказалась значительно выше, чем предполагалось по клиническим прогнозам [18]. В публикациях показана связь использования экранных устройств с жалобами на зрительный дискомфорт [19]. Примечательно, что симптомы КЗС были выражены значительно сильнее при пользовании iPad по сравнению со стационарным компьютером в аналогичных условиях просмотра [20]. Большую роль при этом играют расстояние от глаз до экрана, а также угол зрения, которые для компьютеров должны составлять около 60 см,

Таблица 2. Коэффициенты корреляции аккомодационных жалоб в зависимости от расстояния до экрана при его расположении ниже, на уровне или выше уровня глаз

Table 2. Correlation coefficients of accommodative complaints depending on the distance to the screen when it is located below, at the level or above the eye level

Субъективные проявления цифровой аккомодационной астенопии Subjective manifestations of digital accommodative asthenopia	Положение экрана Screen position		
	на уровне глаз at eye level (n = 579)	ниже уровня глаз below eye level (n = 659)	выше уровня глаз above eye level (n = 72)
Напряжение при взгляде на экран Strain when looking at a screen	□ $r = -0,078$ $p = 0,060$	■ $r = -0,101$ $p = 0,010$	□ $r = -0,149$ $p = 0,212$
Прищуривание при работе с девайсами Squinting when using devices	■ $r = -0,084$ $p = 0,042$	■ $r = -0,119$ $p = 0,002$	■ $r = -0,297$ $p = 0,011$
Трудность ближней фокусировки Difficulty focusing close up	□ $r = -0,063$ $p = 0,125$	■ $r = -0,105$ $p = 0,007$	□ $r = -0,168$ $p = 0,159$
Трудность дальней фокусировки Difficulty focusing far away	□ $r = -0,037$ $p = 0,373$	■ $r = -0,107$ $p = 0,006$	□ $r = -0,047$ $p = 0,689$
Затуманенность и расплывчатость зрения Blurred and blurred vision	□ $r = -0,043$ $p = 0,295$	■ $r = -0,105$ $p = 0,007$	□ $r = -0,209$ $p = 0,077$

Примечание. Обозначения те же, что и в таблице 1.

Note. The designations are the same as in Table 1.

для смартфонов — около 30 см при небольшом наклоне головы вниз примерно в 10 градусов [12].

В контексте нашего исследования особое значение мы придаем патогенетическим аспектам, поскольку патофизиология КЗС является многофакторной [17], включающей как эндогенные, так и экзогенные причины, что и отражается на пестроте и разнообразии симптоматики. В связи с этим также уместно подчеркнуть, что использование диагностических опросников для оценки тяжести синдрома КЗС ранее было предложено Американской академией офтальмологии [10, 11]. Опросники предназначены для оценки максимального спектра субъективного дискомфорта, а не объективных параметров зрения, поэтому следует избегать любых обобщающих выводов. Кроме того, при трактовке корреляционных связей необходимо соблюдать определенную осторожность, поскольку сильная корреляция не всегда может отражать причинно-следственную связь, и наоборот, слабая корреляция не может исключать причинно-следственную связь [12].

В заключение отметим, что представленные выше данные указывают на адекватность и эффективность методического подхода с использованием многомерной шкалы в онлайн-режиме для анализа субъективных проявлений цифровой аккомодационной астенопии. Полученные данные подтверждают важную роль офтальмоэргонимических факторов в формировании аккомодационной астенопии у пользователей цифровых технологий и мобильных экранных устройств, не соблюдающих разработанные гигиенические правила и нормы. Отсутствие значимой корреляционной связи между стажем пользования девайсами и аккомодационными жалобами, статистически значимые, хотя и слабые связи между продолжительностью пользования ЦТ и МЭУ

могут свидетельствовать о том, что жалобы на зрительный дискомфорт аккомодационного генеза являются своего рода маркерами компенсаторных и адаптационных механизмов.

Мы полагаем, что многолетний стаж использования компьютерных технологий включает своего рода устойчивые, надежные механизмы компенсации аккомодации по типу долговременной адаптации, которые маскируют субъективные проявления КЗС и/или ЦПП. Напротив, жалобы на аккомодационную астенопию, связанные с продолжительностью пользования за сеанс или в течение суток, отражают срочные, «аварийные» меха-

низмы компенсации и проявляются более ярко в виде соответствующих жалоб на зрительный дискомфорт. Разумеется, данное положение является в значительной степени гипотетическим и требует соответствующего экспериментального подтверждения, чему будут посвящены следующие работы.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Шайхутдинова Э.Ф. — сбор и обработка материала, написание текста, статистическая обработка данных;
Мухаммадеев Т.Р. — организация и руководство исследованием, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование;
Ахмадеев Р.Р. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Cami-Bernal F, Soriano-Moreno DR, Romero-Robles MA, Barriga-Chambi F, Tuco KG, Castro-Diaz SD, Nuñez-Lupaca JN, Pacheco-Mendoza J, Galvez-Olortegui T, Benites-Zapata VA. Prevalence of computer vision syndrome: A systematic review and meta-analysis. *J Optom.* 2024 Jan-Mar;17(1):100482. doi: 10.1016/j.optom.2023.100482.
- Овечкин ИГ, Шавшина ДА. Компьютерный зрительный синдром с позиции принципов диагностики и лечения аккомодационного и сенсорного зрительного утомления: обзор литературы. *Российский медицинский журнал.* 2025;31(1):68–75. doi: 10.17816/medjrf643341.
- Ovechkin IG, Shavshina DA. Computer vision syndrome from the standpoint of the principles of diagnosis and treatment of accommodative and sensory visual fatigue: a literature review. *Russian Medical Journal.* 2025;31(1):68–75 (In Russ.). doi: 10.17816/medjrf643341.
- Овечкин ИГ, Гатиллов ДВ, Беликова ЕИ, Овечкин НИ, Кумар В. Взаимосвязь различных форм аккомодационной астенопии с особенностями профессиональной деятельности пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями компьютерного зрительного синдрома. *Офтальмология.* 2023;20(2):308–313. doi: 10.18008/1816-5095-2023-2-308-313.
- Ovechkin IG, Gatilov DV, Belikova EI, Ovechkin NI, Kumar V. The relationship between various forms of accommodative asthenopia and the characteristics of professional activity of patients with visually intense work with the phenomena of computer vision syndrome. *Ophthalmology.* 2023;20(2):308–313 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2023-2-308-313.
- Трубиллин ВН, Юдин ВЕ, Овечкин ИГ, Трубилина МА, Орлова ОМ, Ковригина ЕИ, Будко АА, Матвиенко ВВ. Современные аспекты компьютерного зрительного синдрома. *Клиническая практика.* 2021;12(3):43–50. doi: 10.17816/clinpract71366.
- Trubilin VN, Yudin VE, Ovechkin IG, Trubilina MA, Orlova OM, Kovrigina EI, Budko AA, Matvienko VV. Modern aspects of computer vision syndrome. *Clinical practice.* 2021;12(3):43–50 (In Russ.). doi: 10.17816/clinpract71366.
- Проскурина ОВ, Тарутта ЕП, Иомдина ЕН, Страхов ВВ, Бржеский ВВ. Актуальная классификация астенопии: клинические формы и стадии. *Российский офтальмологический журнал.* 2016;9(4):69–73. doi: 10.21516/2072-0076-2016-9-4-69-73.
- Proskurina OV, Tarutta EP, Iomdina EN, Strakhov VV, Brzhesky VV. Current classification of asthenopia: clinical forms and stages. *Russian Ophthalmological Journal.* 2016;9(4):69–73 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2016-9-4-69-73.
- De-Hita-Cantalejo C, Sánchez-González JM, Silva-Viguera C, Sánchez-González MC. Tweenager Computer Visual Syndrome Due to Tablets and Laptops during the Postlockdown COVID-19 Pandemic and the Influence on the Binocular and Accommodative System. *J Clin Med.* 2022 Sep 9;11(18):5317. doi: 10.3390/jcm11185317.
- Kaur K, Gurnani B, Nayak S, Deori N, Kaur S, Jethani J, Singh D, Agarkar S, Husaindeen JR, Sukhija J, Mishra D. Digital Eye Strain — A Comprehensive Review. *Ophthalmol Ther.* 2022 Oct;11(5):1655–1680. doi: 10.1007/s40123-022-00540-9.
- Redondo B, Jiménez R, Vera J, Rosenfield M. The impact of break schedules on digital eye strain symptoms and ocular accommodation during prolonged near work. *Exp Eye Res.* 2025 Sep;258:110463. doi: 10.1016/j.exer.2025.110463.
- Анастаси А, Урбина С. Психологическое тестирование. СПб., 2009.
- Anastasi A, Urbina S. Psychological testing. St. Petersburg, 2009 (In Russ.).
- American Academy of Ophthalmology. Computer vision syndrome (digital eye strain). EyeWiki. Available from: [https://eyewiki.org/Computer_Vision_Syndrome_\(Digital_Eye_Strain\)](https://eyewiki.org/Computer_Vision_Syndrome_(Digital_Eye_Strain)). Accessed June 17, 2025.
- American Optometric Association. Computer vision syndrome. Healthy eyes. Available from: <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome>. Accessed June 09, 2025.
- Ramteke S, Satgunam P. At what distance should digital devices be viewed? *Eye (Lond).* 2024;38(4):815–816. doi: 10.1038/s41433-023-02781-9.
- Jaschinski W, Heuer H, Kylian H. Preferred position of visual displays relative to the eyes: a field study of visual strain and individual differences. *Ergonomics.* 1998 Jul;41(7):1034–1049. doi: 10.1080/001401398186586.
- Naipal S, Khumalo N, Rahmtoola M, Chagi S, Didi L, Mthethwa S, Ndhlovu S, Persadh B, Rampersad N. Viewing distance, font size and symptoms of eyestrain in non-presbyopic and presbyopic smartphone users. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2025 Jan;45(1):269–279. doi: 10.1111/opo.13410.
- Rempel D, Willms K, Anshel J, Jaschinski W, Sheedy J. The effects of visual display distance on eye accommodation, head posture, and vision and neck symptoms. *Hum Factors.* 2007 Oct;49(5):830–838. doi: 10.1518/001872007X230208.
- Kim S, Koo S. Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *Journal of Physical Therapy Science.* 2016;8:1669–1672. doi: 10.1589/jpts.28.1669.
- Portello JK, Rosenfield M, Bababekova Y, Estrada JM, Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012 Sep;32(5):375–382. doi: 10.1111/j.1475-1313.2012.00925.x.
- Chase C, Tosha C, Borsting E, Ridder WH 3rd. Visual discomfort and objective measures of static accommodation. *Optom Vis Sci.* 2009 Jul;86(7):883–889. doi: 10.1097/OPX.0b013e3181ae1b7c.
- Kim DJ, Lim CY, Gu N, Park CY. Visual Fatigue Induced by Viewing a Tablet Computer with a High-resolution Display. *Korean J Ophthalmol.* 2017 Oct;31(5):388–393. doi: 10.3341/kjo.2016.0095.
- Phamonvaechavan P, Nitiapinyasagul R. A comparison between effect of viewing text on computer screen and iPad* on visual symptoms and functions. *Siriraj Med J.* 2017;69:185–189. doi: 10.14456/smj.2017.37.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шайхутдинова Элина Фаритовна
врач-офтальмолог
<https://orcid.org/0000-0002-0174-3637>

Мухаммадеев Тимур Рафаэльевич
доктор медицинских наук, заведующий кафедрой офтальмологии;
заместитель генерального директора
<https://orcid.org/0000-0003-3078-2464>

Ахмадеев Рустэм Раисович
доктор медицинских наук, профессор, нейрофизиолог, медицинский психолог
<https://orcid.org/0000-0002-0212-2162>

ABOUT THE AUTHORS

Shaykhutdinova Elina F.
ophthalmologist
<https://orcid.org/0000-0002-0174-3637>

Mukhamadeev Timur R.
MD, head of the Chair of Ophthalmology, deputy director
<https://orcid.org/0000-0003-3078-2464>

Ahmadeev Rustem R.
MD, Professor, neurophysiologist, medical psychologist
<https://orcid.org/0000-0002-0212-2162>