

16. Респираторные риски, обусловленные загрязнением атмосферного воздуха, и заболеваемость органов дыхания у жителей города Омска / Е. Л. Овчинникова, С. В. Никитин, А. С. Колчин [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2022. – Т. 61, № 1. – С. 36-42.
17. Impact of atmospheric air pollution on human health / A. O. Amanniyazov, M. K. Pirlpesov, N. B. Kdyrbaeva [et al.] // Life Sciences and Agriculture. – 2023. – No. 3(15). – P. 6-12
18. Бердиева, Л. Я. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека: экологические и медицинские аспекты / Л. Я. Бердиева, С. Ч. Мамметсахетова // Вестник науки. – 2024. – Т. 1, № 10(79). – С. 678-681.
19. Хакимова, М. Р. Микрочастицы в воздухе промышленных городов как фактор риска бронхиальной астмы / М. Р. Хакимова, Г. Ф. Габидинова // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – Т. 60, № 11. – С. 870-872.
20. Влияние мелкодисперсных взвешенных частиц в атмосферном воздухе на формирование и течение Т2-эндо типа бронхиальной астмы / Л. М. Фатхутдинова, О. В. Скороходкина, Л. И. Яппарова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 12. – С. 1469-1475.

Сведения об авторах

С.Л. Райков* - оператор научной роты

А.Д. Беседин – оператор научной роты

Е.Н. Кравцов – оператор научной роты

Information about the authors

S.L. Raikov – Scientific Company operator

A.D. Besedin – Scientific Company operator

E.N. Kravtsov – Scientific Company operator

*Автор ответственный за переписку (Corresponding author):

virko-viktor@mail.ru

УДК:613.294

БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЭТ-ТАРЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПИВА, В ОТНОШЕНИИ МИГРАЦИИ СУРЬМЫ В ЖИДКУЮ СРЕДУ

Рожина Екатерина Игоревна¹, Яловая Владислава Олеговна^{1,2}, Мажаева Татьяна Васильевна², Нефедова Юлия Николаевна¹, Хлыстов Иван Андреевич²

¹Кафедра гигиены и медицины труда

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

²ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. ПЭТ-тара — это ёмкости из полиэтилентерефталата (ПЭТ). Их применяют для расфасовки пищевых жидкостей: воды, прохладительных газированных напитков, молочной продукции, слабоалкогольной продукции, масла. **Цель исследования** – проанализировать результаты исследования, проведенные ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора в отношении содержания сурьмы в ПЭТ бутылках и пиве и возможные риски для здоровья подростков. **Материал и методы.** Исследованы ПЭТ бутылки объемом до 1,5 л, а также пиво, разлитое в ПЭТ-бутылки. **Результаты.** Практически во всех модельных средах при комнатной температуре было обнаружено превышенное количество сурьмы. При нагревании модельной среды в ПЭТ-таре или после увеличения времени экспозиции концентрация искомого вещества начинает превышать норматив в несколько раз. **Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что используемая в качестве катализатора в ПЭТ-таре сурьма мигрирует в пищевые жидкости в значительных количествах и может быть опасной для здоровья молодого населения.

Ключевые слова: сурьма, здоровье подростков, полиэтилентерефталат, бутилированное пиво, миграция в модельные среды.

SAFETY OF USING PET CONTAINERS FOR BEER STORAGE, IN RELATION TO ANTIMONY MIGRATION INTO A LIQUID MEDIUM.

Rozhina Ekaterina Igorevna¹, Yalovaya Vladislava Olegovna^{1,2}, Mazhaeva Tatiana Vasilyevna², Nefedova Julia Nikolaevna¹, Khlystov Ivan Andreevich²

Department of Occupational Hygiene and Medicine

Ural State Medical University

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. PET containers are containers made of polyethylene terephthalate (PET). They are used for packaging food liquids: water, soft carbonated drinks, dairy products, low-alcohol products, oil. **The aim of the study** is to analyze the results of a study conducted by the Federal State Budgetary Scientific and Scientific Center of the Russian Federation of Rospotrebnadzor regarding the antimony content in PET bottles and beer and possible risks to adolescent health. **Material and methods.** PET bottles with a volume of up to 1.5 liters, as well as beer bottled in PET bottles, were examined. **Results.** In almost all model media, at room temperature, an excessive amount of antimony was detected. After increasing the exposure time or heating the model medium in PET containers, the concentration of the desired substance begins to exceed the standard several times. **Conclusions.** The results obtained indicate that antimony used as a catalyst in PET containers migrates into food liquids in significant quantities and can be dangerous to the health of the young population. **Keywords:** antimony, adolescent health, polyethylene terephthalate, bottled beer, migration to model environments.

ВВЕДЕНИЕ

Производство и использование бутылей из полиэтилентерефталата (ПЭТ) для напитков обрело свою популярность за счет низкой стоимости и высокими потребительскими свойствами (малый вес, высокая прочность, прозрачность, цвет и др.). Производство ПЭТ во всём мире составило 27,64 млн тонн. Безопасность ПЭТ-бутылок, существенным образом зависит от исходного материала [1].

В качестве добавок в ПЭТ-таре используются пластификаторы, стабилизаторы, антиоксиданты, блокираторы кислорода, наноглины, в 97% катализаторы на основе сурьмы [2]. Около 15 лет назад присутствие сурьмы в воде в ПЭТ-бутылках вызвало обеспокоенность, и с тех пор регулярно публикуются исследования на эту тему. Некоторые из самых высоких концентраций сурьмы, обнаруженных в коммерчески доступных напитках, содержатся во фруктовых соках. Наблюдаемые различия в экстракционной способности отдельных напитков были связаны с различной эффективностью органических экстрагентов, таких как цитрат. Однако высокие концентрации в безалкогольных напитках могут исходить от самих напитков, а не от ПЭТ-бутылок. Например, выявлены повышенные концентрации сурьмы в марке некоторых соков, упакованных в Tetra Pak [3].

Цель исследования - проанализировать результаты исследований миграции сурьмы из ПЭТ-бутылок в напитки и модельные среды, оценить возможные потенциальные эффекты на здоровье подростков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Были исследованы ПЭТ-бутылки объемом до 1,5 л., а также разлитые в них модельные среды: пиво, вода, растворы лимонной кислоты и этанола. Предметом исследования стали вещества, мигрирующие в модельные среды и в пиво, включая сурьму. Лабораторные испытания проводились в аккредитованном испытательном лабораторном центре Федеральном бюджетном учреждении науки Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора). Результаты лабораторных испытаний сравнивались на соответствие с требованиями ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследованиях, проведенных ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора миграционный предел для пива изучался при различных температурных режимах и продолжительности контакта бутылок из ПЭТ с различными модельными средами имитирующие пищевую продукцию (пиво). В соответствии с требованиями ТР ТС 005/2011 использовалась дистиллированная вода и 2% раствор лимонной кислоты, а также в соответствии с Регламент ЕС № 10/2011– 20% раствор этилового спирта [4]. Дополнительно был использован 5% раствор этилового спирта и образцы пива («Амстел Премиум Пилснер», «Балтика Классическая №3), упакованные в ПЭТ-бутылки объемом 1,5 дм³. Содержание сурьмы определялась методом атомно-абсорбционной спектроскопии, прибором ContrAA 700 (Германия, производитель Analytik Jena).

Результаты, полученные при использовании различных сред и времени экспозиции представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Содержание сурьмы в модельных средах и пиве в зависимости от условий экспозиции

№п/п	Образец/количество образцов	Модельная среда	T°	Время экспозиции (сутки)	Среднее содержание сурьмы	Отношение к ПДК для бутилированной воды
	Холостая проба	-	-	-	отсутствует	-
1	ПЭТ –тара/4	Вода	20	3	0,0355	7,1
2	ПЭТ –тара/4	Вода	20	50	0,0410	8,2
3	ПЭТ –тара/4	Вода	40	3	0,0479	9,6
4	ПЭТ –тара/4	Вода	40	10	0,0459	9,2
5	ПЭТ –тара/4	2% раствор лимонной кислоты	40	3	0,0459	9,2
6	ПЭТ –тара/4	2% раствор лимонной кислоты	40	10	отсутствует	-
7	ПЭТ –тара/4	5% спирт	40	10	отсутствует	-
8	ПЭТ –тара/4	20% раствор этилового спирта	40	10	отсутствует	-
9	Пиво/4	-	20	68	0,0389	7,8
10	Пиво/4	-	40	68+3	0,0644	12,9

В связи с отсутствием нормативных документов для содержания сурьмы в ПЭТ–таре мы посчитали целесообразным использовать норматив для питьевой воды, расфасованной в емкости (Раздел 9, Глава II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)), соответствующий 0,005 мг/дм³.

Как видно из таблицы, уже при комнатной температуре из ПЭТ-тары количество сурьмы, мигрирующее в воду, превышает нормативы качества расфасованных вод в 7,1 раз. После 50 суток хранения жидкости в ПЭТ-таре количество сурьмы возрастает и превышает норматив в 8,2 раза, а при нагревании до 40 градусов в течении 3 суток количество сурьмы превышает уже более чем в 9 раз. В модельную среду с лимонной кислотой сурьма мигрирует в начале срока хранения при температуре 40 градусов. Количество сурьмы, которое обнаруживается в пиве после 2-х месяцев хранения превышает норматив по воде в 7,8 раз, а при нагревании 40 градусов в течении 3-х суток ее концентрация превышает норматив по воде в 12,9 раз. Полученные результаты свидетельствуют о том, что используемая в качестве катализатора в ПЭТ-таре сурьма мигрирует в пищевые жидкости в значительных количествах и может быть потенциально опасной для здоровья населения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Впервые общественность проявила беспокойство по поводу наличия сурьмы в бутилированной воде после публикации статей Шотика и его коллег [5], где сообщалось об обнаружении значительных концентрациях сурьмы, в связи с использованием данного элемента при производстве ПЭТ-бутылок. В последующих работах других авторов [6] были получены аналогичные выводы. Однако, следует обратить внимание на то, что критической оценки точности применяемых методов и полученных с их помощью результатов не проводилось [7]. Но сравнение с водой, хранящейся в таре из других типов полимерных материалов, таких как полипропилен, полиэтилен низкой плотности и высокой плотности, поликарбонат и полистирол, подтверждают поступление сурьмы в бутилированную воду из ПЭТ-бутылок [8]. Помимо ПЭТ, источниками поступления сурьмы в бутилированную воду также могут выступать другие материалы, например, стекло. Стекло может содержать следовые количества сурьмы, которая добавляется в целях снижения его прозрачности. Было

обнаружено, что из стеклянных бутылок также может выщелачиваться большое количество сурьмы, наряду с ПЭТ [9].

В результате проведенных исследований было показано, что сочетанное воздействие на организм химических веществ с аналогичным эффектом способствует усилению действия каждого из них. Примером подобного явления служит употребление пива, которое включает в себя одновременное влияние наркотических компонентов, таких как этиловый спирт и хмель. Это взаимодействие способствует более быстрому формированию зависимости и обострению негативных последствий по сравнению с воздействием каждого вещества в отдельных условиях.

Дополнительно, специфические особенности влияния пива на организм подростков могут быть обусловлены влиянием множества составляющих, таких как ферменты, антиоксиданты, стабилизаторы, ароматизаторы и прочие физико-химические компоненты. В частности, наиболее распространенный в производстве ПЭТ триоксид сурьмы классифицируется IARC [10] как вещество с гормональной активностью и канцерогенным потенциалом.

Отдельно следует отметить, что алкоголь негативно сказывается на репродуктивной функции, обладает гонадотропным и тератогенным эффектами, а также оказывает влияние на эндокринную систему мужчин. В условиях одновременного воздействия алкоголя и сурьмы возникает риск серьезных нарушений в функционировании органов эндокринной системы, а также в процессе синтеза андрогенов и эстрогенов. Это может приводить к дисгормональным изменениям и развитию процессов феминизации (гиперэстрогенизму). Кроме того, возможно проявление раздражающих и аллергизирующих эффектов, а также расстройства в работе желудочно-кишечного тракта, включая синдром раздраженного кишечника, боли в животе, диспепсию и другие подобные нарушения [11].

Согласно данным последних исследований [12], за последние 20 лет наблюдалось статистически значимое сокращение потребления алкоголя среди подростков: среди мальчиков в 2,2 раза, среди девочек - в 1,8 раза. Произошедшие изменения во многом объясняются ужесточением мер по регулированию потребления алкоголя, которые начали применяться с 2000-х гг. Например, в 2006 г. были созданы системы контроля ЕГАИС [13], введены акцизные марки, в 2009 г. была разработана антиалкогольная политика с целью снижения потребления алкоголя вдвое [14]. Применяемые меры должны способствовать снижению влияния ряда неблагоприятных факторов на молодое поколение.

Таким образом, полученные в ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора результаты исследований доказывают наличие процессов миграции сурьмы из ПЭТ-бутылок в напитки при хранении в условиях комнатной температуры, а также увеличение концентраций этого элемента в напитках при повышении температуры хранения. Употребление пива из ПЭТ-бутылок создает потенциальную угрозу для здоровья подростков, в частности, на репродуктивную функцию и эндокринную системы, что подтверждено литературными данными.

ВЫВОДЫ

Выявлена связь между присутствием сурьмы в различных напитках и их хранением в ПЭТ-бутылках, что создает серьезные риски для здоровья. Ввиду увеличения концентраций сурьмы в продукте при нагревании, необходимо строго соблюдать условия и сроки хранения напитков в ПЭТ-бутылках. Ввиду обозначенных проблем, существует необходимость проведения санитарно-просветительской работы среди населения, особенно среди людей подросткового возраста.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. А. В. Алексеева и др. О возможности многократного использования различных видов полимерной тары (обзор литературы) // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101. – №. 5. – С. 527-531
2. С. А. Chapa-Martínez et al. Оценка миграции сурьмы из полиэтилентерефталата (ПЭТ), используемого для производства бутилированной питьевой воды // Наука об окружающей среде. – 2016. – Т. 565. – С. 511-518.
3. M Filella. Antimony and PET bottles: Checking facts // Chemosphere. – 2020. – Т. 261. – С. 127732.

4. Материалы, предназначенные для контакта с пищевыми продуктами COMMISSION REGULATION (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food (Text with EEA relevance) THE EUROPEAN COMMISSION.
5. William Shoty, Michael Krachler and Bin Chen Contamination of Canadian and European bottled waters with antimony from PET containers // - 15 Decemer 2005. - № J. Environ. DOI: 10.1039/B517844B.
6. Н.К. Куцева Безопасность материалов, контактирующих с питьевой водой. Контроль качества упаковки // Контроль качества продукции. - 2018. - №9. - С. 47-51.
7. Spyridoula Gerassimidoua, Paulina Lanskaa, John N. Hahladakishb, Elena Lovatc, Silvia Vanzettod, Birgit Geuekee, Ksenia J. Grohf, Jane Munckee, Maricel Maffinig, Olwenn V. Martina, Eleni Iacovidoua. Unpacking the complexity of the PET drink bottles value chain: A chemicals perspective // Journal of Hazardous Materials. - 15 May 2022. - №430
8. Д. Г. Брак Обеспечение экологической безопасности в аспекте воздействия утилизации пластиковых отходов на здоровье населения и окружающую среду //Экономическая безопасность. – 2022. – Т. 5. – №. 2. – С. 673-694
9. Трехокись сурьмы // Ataman chemicals URL: <https://www.atamanchemicals.com/> (дата обращения: 25/03/2025).
10. Международное агентство по изучению рака. Всемирная организация здравоохранения URL: <https://www.iarc.who.int/> (дата обращения: 04.04.25г).
11. TK Jensen, M Gottschau , JO Madsen , AM Andersson, TH Lassen, NE Skakkebaek, SH Swan, L Priskorn, A Juul, N Jørgensen. Habitual alcohol consumption associated with reduced semen quality and changes in reproductive hormones; a cross-sectional study among 1221 young Danish men // - 2014 Октябрь. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-005462.
12. В. В Радаев., З. В. Котельникова Изменение структуры потребления алкоголя в контексте государственной алкогольной политики в России // Экономическая политика. 2016. Т. 11, № 5. С. 92–117.
13. Единая государственная автоматизированная информационная система учета объема производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции функционирует в штатном режиме // Федеральная служба по контролю за алкогольным и табачным рынками URL: <https://egais.ru/> (дата обращения: 04.04.25г).
14. Е.С Сковрцова., Н.П. Лушкина Алкоголь и подростки. основные тенденции потребления алкоголя подростками в начале XXI века [Текст] / Е.С Сковрцова., Н.П. Лушкина // Вестник российской академии медицинских наук. — 2023. — № 3. — С. 234-243.
15. Л. В. Осадчук, А. В. Попова, А. А. Еркович, Н. А. Ворошилова, ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ И АЛКОГОЛЯ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДЫХ МУЖЧИН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ [Текст] / Л. В. Осадчук, А. В. Попова, А. А. Еркович, Н. А. Ворошилова // Журнал: УРОЛОГИЯ.— 2017. — № 4. — С.62-67.
16. А.Н. Абыталиева, Б.К. Ниязалиева Органолептическая оценка полиэтилентерефталат (ПЭТ)-бутылки // Международная научно-практическая интернет-конференция. Трансформация потребительского рынка в контексте приоритизации качества и безопасности товаров и услуг. - 2024. - С. 113-117.
17. М.Г. Колосицына Антиалкогольная политика России в последнем десятилетии: движение вспять // Вопросы экономики. - 2024. - №1. - С. 75-93.
18. В.С. Собкин, Д.В. Адамчук Малые девиации: табакокурение и алкоголизация молодежи // Навигатор в мире науки и образования. - 2017. - №35. - С. 156.
19. А.А. Малахова Влияние упаковки на качество пива [Текст] / Малахова А.А. // Сборник: Молодой Исследователь: вызовы и перспективы. — 2020. —№162 . — С. 169-172.
20. М.И. Дулов Изменение органолептических показателей качества пива светлых сортов при хранении в ПЭТ-таре / М.И. Дулов // Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей VI Международной научно-практической конференции: в 2 ч. - Наука и Просвещение, —2017. - С. 122-124.

Сведения об авторах

Е.И. Рожина – студент

В.О. Яловая – студент

Т.В. Мажаева – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом гигиены питания, качества и безопасности продукции

Ю. Н. Нефедова – старший преподаватель

И.А. Хлыстов – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией гигиены окружающей среды и экологии человека отдела комплексных проблем гигиены и профилактики заболеваний населения

Information about the authors

E.I. Rozhina – student at the Institute of Preventive Medicine

V.O. Yalovaya – student at the Institute of Preventive Medicine

T. V. Mazhaeva – Candidate of Sciences (Medicine), Leading Researcher, Head of the Department of Food Hygiene, Quality and Product Safety

Y.N. Nefedova – Senior Lecturer at the Department of Occupational Hygiene and Medicine

I. A. Khlystov - Candidate of Sciences (Biology), Senior Researcher, Head of the Laboratory of Environmental Health and Human Ecology, Department of Complex Problems of Hygiene and Disease Prevention

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

ad4lllv@bk.ru

УДК: 617.7-053.6:613.6

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НАРУШЕНИЙ ЗРЕНИЯ И НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ РИСКА ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ У СТУДЕНТОВ

Селиверстова Ангелина Алексеевна, Ронжина Анастасия Дмитриевна, Протасова Оксана Сергеевна

Кафедра гигиены и медицины труда

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Распространенность нарушений зрения приобретает масштабы глобальной проблемы, особую тревогу вызывает рост близорукости среди молодежи. Основным фактором риска развития миопии считается длительная работа с электронными устройствами. **Цель исследования** – изучить распространенность нарушений зрения и некоторых факторов риска их возникновения у студентов медицинского университета. **Материал и методы.** Был проведен анонимный опрос 105 студентов по исследованию зрительной нагрузки вследствие воздействия электронных приборов на зрительный аппарат, предложены меры профилактики и пути решения данной проблемы. **Результаты.** Нарушения зрения выявлены у 65,7% (69) опрошенных, при этом 44,1% (46) связывают их с работой за компьютером. Часто встречались симптомы астенопии (напряжение глаз — 75,7% (79), затуманивание зрения — 56,3% (59), сухость глаз — 42,7% (45)). Более 89% (94) студентов проводили за экранами свыше 4 часов в день, при этом лишь 68,9% (72) делали перерывы, а 35% (37) гуляли на свежем воздухе. Профилактические меры (гимнастика для глаз, посещение офтальмолога) применяли менее половины респондентов. **Выводы.** Установлена высокая распространенность нарушений зрения среди студентов, обусловленная длительной работой с цифровыми устройствами и несоблюдением гигиенических норм. Необходимо выделить комплекс профилактических мер по поддержанию зрительной гигиены.

Ключевые слова: здоровье, электронные устройства, гигиена зрения, риск, цифровое пространство, профилактика

PREVALENCE OF VISUAL IMPAIRMENTS AND ASSOCIATED RISK FACTORS AMONG UNIVERSITY STUDENTS

Seliverstova Angelina Alekseevna, Ronzhina Anastasia Dmitrievna, Protasova Oksana Sergeevna

Department of Hygiene and Labor Medicine

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. The prevalence of visual impairments has become a global-scale problem, with the rising incidence of myopia among young people being of particular concern. Prolonged use of electronic devices is considered the main risk factor for myopia development. **The aim of the study is** to investigate the prevalence of visual disorders and associated risk factors among medical university students. **Material and methods.** An anonymous survey of 105 students was conducted to assess visual strain caused by electronic devices, with proposed preventive measures and solutions to this problem. **Results.** Visual impairments were detected in 65.7% (69) of respondents, with 44.1% (46) attributing them to computer work. Asthenopia symptoms were frequently reported (eye strain – 75.7% (79), blurred vision – 56.3% (59), dry eyes – 42.7% (45)). Over 89% (94) of students spent more than 4 hours daily in front of screens, yet only 68.9% (72) took regular breaks, and 35% (37) engaged in outdoor activities. Less than half of respondents practiced preventive measures (eye exercises, ophthalmologist visits). **Conclusions.** The study revealed a high prevalence of visual disorders among students, primarily caused by prolonged digital device use and poor hygiene practices. A comprehensive set of preventive measures for visual hygiene maintenance needs to be implemented.

Keywords: health, electronic devices, hygiene vision, risk, digital space, prevention

ВВЕДЕНИЕ

Органы зрения человека позволяют получать и обрабатывать до 90% информации об окружающем мире. Поэтому хорошее зрение является огромной и незаменимой ценностью для человека. Высокая распространенность заболеваний зрительного анализатора представляет глобальную проблему для современного здравоохранения. По данным ВОЗ, около 1,3 миллиарда человек во всем мире имеют различные нарушения зрения. В России в последние годы наблюдается устойчивый рост глазных заболеваний. Примечательно, что распространенность патологий глаз и их придаточного аппарата в большинстве регионов РФ в 1,5-2 раза выше средних показателей по Европе [1]. Данные отечественных исследований показывают не только рост глазных заболеваний, но и стремительное "омоложение" данной