

ской ситуации, что дает возможность использовать достоинства каждой из форм обучения и минимизировать ее недостатки. Дальнейшее распространение этой практики потребует внесения дополнений и изменений в документы, регламентирующие использование дистанционных образовательных технологий в процессе обучения по образовательным программам, которые будут направлены на профилактику нарушений психосоматического здоровья обучающихся и преподавателей.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### References (Литература)

1. World Health Organization. International guidelines on certification and coding of COVID 19 as a cause of death. Based on the International Statistical Classification of Diseases and Health-related Problems (ICD). Methodological recommendations of WHO dated 20.04.2020. Russian (Всемирная организация здравоохранения. Международные методические рекомендации по удостоверению и кодированию COVID-19 в качестве причины смерти. Основаны на международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ). Методические рекомендации ВОЗ от 20.04.2020).
2. Begaidarova RH, Starikov YuG, Alshynbekova GK, et al. Active methods of teaching students at the Department of Pediatric Infectious Diseases. *Medicine and Ecology* 2016; (2): 102–5. Russian (Бегайдарова Р.Х., Стариков Ю.Г., Алшынбекова Г.К. и др. Активные методы обучения студентов на кафедре детских инфекционных болезней. *Медицина и экология* 2016; (2): 102–5).
3. Ivanov DO, Zabolotskii DV, Koryachkin VA, et al. The treatment of children infected with COVID-19 in a non-core hospital. *Pediatrician (St. Petersburg)* 2020; 11 (2): 5–14. Russian (Иванов Д.О., Заболотский Д.В., Корячкин В.А. и др. Лечение детей, инфицированных COVID-19, в непрофильном стационаре. *Педиатр* 2020; 11 (2): 5–14).
4. Guryeva NA, Orel VI, Popova OV, Orel OV. Medical aid management on-line quality control. *Pediatrician (St. Petersburg)*

2012; 3 (1): 41–3. Russian (Гурьева Н.А., Орел В.И., Попова О.В., Орел О.В. Оперативный контроль качества организации медицинской помощи. *Педиатр* 2012; 3 (1): 41–3).

5. Smolkin AM. *Methods of active learning: A scientific and methodological manual*. Moscow: Higher School, 2011; p. 32–45. Russian (Смолкин А.М. Методы активного обучения: науч.-метод. пособие. М.: Высшая школа, 2011; с. 32–45).

6. Novikov AM, Novikov DA. *Educational project (methodology of educational activity)*. Moscow: Egves, 2014; 120 p. Russian (Новиков А.М., Новиков Д.А. Образовательный проект (методология образовательной деятельности). М.: Эгвес, 2014; 120 с.).

7. Polat ES, ed. *New pedagogical and information technologies in the education system*. Moscow: Academy, 2020; p. 28–42. Russian (Полат Е.С., ред. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2020; с. 28–42).

8. Kudryavaya NV, Ukolova EM, Smirnova NB, et al. *Pedagogy in medicine: A textbook for students of higher medical studies*. Moscow: Academy, 2016; p. 122–4. Russian (Кудрявая Н.В., Уколова Е.М., Смирнова Н.Б. и др. Педагогика в медицине: учеб. пособ. для студентов высш. мед. учеб. заведений. М.: Академия, 2016; с. 122–4).

9. *Pedagogy and psychology of higher education: A textbook*. Rostov-on-Don: Phoenix, 2012; p. 154–62. Russian (Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие. Ростов н/Д.: Феникс, 2012; с. 154–62).

10. Popov AA, Duman VL, Mironov VA, et al. Student assessment of classroom-based non-contact hospital therapy in a COVID-19 pandemic. *Ural Medical Journal* 2022; 21 (3): 82–7. Russian (Попов А.А., Думан В.Л., Миронов В.А. и др. Оценка студентами аудиторных занятий по госпитальной терапии без контакта с пациентами в условиях пандемии COVID-19. *Уральский медицинский журнал* 2022; 21 (3): 82–7).

11. Teplyakova OV, Izmozherova NV, Popov AA, Kadnikov LI. The satisfaction of the 5th and 6th year students of the Faculty of General Medicine with online learning during the novel coronavirus disease-19 (COVID-19). *Modern Problems of Science and Education* 2021; (3): 77–87. Russian (Теплякова О.В., Изможерова Н.В., Попов А.А., Кадников Л.И. Удовлетворенность студентов V и VI курсов лечебно-профилактического факультета дистанционным обучением в период новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Современные проблемы науки и образования* 2021; (3): 77–87).

УДК 613.95+371.5–053.5  
EDN FFMCEQ

Оригинальная статья

## ОЦЕНКА РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Н.А. Петрова** — ФГБОУ ВО «Северо-Западный ГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ассистент кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены; **О.И. Янушанец** — ФГБОУ ВО «Северо-Западный ГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, профессор кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены, профессор, доктор медицинских наук.

## HEALTH RISK ASSESSMENT AMONG YOUNGER SCHOOLCHILDREN IN CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

**N.A. Petrova** — North-Western State Medical University n. a. I.I. Mechnikov, Instructor of the Department of Hygiene of the Conditions of Education, Education, Labor and Radiation Hygiene; **O.I. Yanushanets** — North-Western State Medical University n. a. I.I. Mechnikov, Professor of the Department of Hygiene of the Conditions of Education, Education, Labor and Radiation Hygiene, Professor, DSc.

Дата поступления — 01.08.2022 г.

Дата принятия в печать — 29.08.2022 г.

**Для цитирования:** Петрова Н.А., Янушанец О.И. Оценка рисков здоровью младших школьников в условиях организации дистанционного обучения. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2022; 18 (3): 493–497. EDN FFMCEQ.

**Аннотация.** Цель: на основании гигиенической оценки условий и организации дистанционного обучения установить основные факторы риска здоровью младших школьников. *Материал и методы.* Обследованы 276 младших школьников г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Изучение организации и условий дистанционного обучения и субъективной оценки самочувствия проводилось методом анкетирования. Изучение динамики функционального состояния организма (ФСО) школьников проводилось до и после урока русского языка с офтальмо-неэргономичным визуальным материалом, реализуемым через электронное средство обучения

(ЭСО). **Результаты.** Установлено, что в группе детей шансы и риски изменения самочувствия выше при нерациональной организации подключения к интернету (RR=1,904, OR=3,139), развитие умственного утомления выше у школьников, которые обучаются в неблагоприятной световой среде (RR=1,809, OR=5,125), нервное утомление формируется чаще у школьников, обучающихся через нерациональное ЭСО (RR=3,869, OR=24,271). **Заключение.** Исследование позволило установить основные факторы риска, способствующие изменению самочувствия и ФСО младших школьников при организации дистанционного обучения — неправильная поза при обучении, нерациональный вид ЭСО, нерациональный тип подключения к интернету и неблагоприятная световая среда в помещении.

**Ключевые слова:** младшие школьники, дистанционное обучение, риски, утомление

**For citation:** Petrova NA, Yanushanets OI. Health risk assessment among younger schoolchildren in conditions of distance learning. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2022; 18 (3): 493–497. (In Russ.). EDN FFMCEQ.

**Abstract.** *Objective:* based on a hygienic assessment of the conditions and organization of distance learning, to establish the main risk factors for the health of younger students. *Material and methods.* 276 junior schoolchildren from St. Petersburg and the Leningrad region were examined. The study of the organization and conditions of distance learning, and the subjective assessment of well-being was carried out by the method of questioning. The study of the dynamics of the functional state of the body of schoolchildren was carried out before and after the lesson of the Russian language with ophthalmic non-ergonomic visual material, implemented through an electronic learning tool. *Results.* Thus, in the group of children, the chances and risks of a change in well-being are higher with an irrational organization of connection to the Internet (RR=1.904, OR=3.139), the development of mental fatigue is higher in schoolchildren who study in an unfavorable light environment (RR=1.809, OR= 5.125), nervous fatigue is formed more often in schoolchildren who study through non-rational electronic means (RR=3.869, OR=24.271). *Conclusion.* The study made it possible to establish the main risk factors that contribute to a change in the well-being and functional state of the body of younger schoolchildren when organizing distance learning — incorrect posture during training, not a rational type of electronic learning tool, not a rational type of Internet connection and not a favorable light environment in the room.

**Keywords:** junior schoolchildren, distance learning, risks, fatigue

**Введение.** Расширение электронно-информационной образовательной среды в современных условиях позволило усовершенствовать профилактические мероприятия для безопасного обучения школьников в период всемирной пандемии 2020 г. в виде дистанционного обучения. Новый вид обучения школьников подразумевает самостоятельную организацию рабочего места, а именно оборудование письменного стола, и подготовку световой среды с использованием ЭСО школьником и его родителями в домашних условиях [1]. Однако недостаточная осведомленность родителей о гигиенически рациональной организации условий обучения и низкий контроль за выполнением ребенка младшего школьного возраста правил нахождения за письменным столом во время образовательного процесса не позволяет создать благоприятные условия для учебного процесса [2, 3], что способствует ухудшению самочувствия и ФСО школьников [4, 5]. На данный момент отсутствуют достоверные сведения об уровнях воздействия факторов организации уроков при дистанционном формате обучения на изменение самочувствия и ФСО в целом.

**Цель** — на основании гигиенической оценки условий и организации дистанционного обучения установить основные факторы риска здоровью младших школьников.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 276 учащихся начальных классов. Среди респондентов учащиеся 1–4-х классов города Санкт-Петербурга (64,9%) и Ленинградской области (35,1%). Изучение организации и условий дистанционного обучения проводилось удаленно с помощью программного обеспечения Google Forms по протоколам, разработанных на основании нормативной документации [6, 7] и методических рекомендаций [8]. Опрос включал вопросы об организации рабочего места; вида ЭСО, используемого для обучения; вида подключения к интернету; условиях световой среды и субъективной оценке самочувствия (нали-

чие жалоб на изменение самочувствия (боль и резь в глазах, покраснение глаз, чувство усталости и боль в шее и спине, головная боль, чувство переутомления, раздражительность, наличие истерик, вызванных нервным возбуждением детей)). Изучение изменений ФСО школьников проводилось на уроке русского языка с офтальмо-неэргономичным визуальным материалом. Урок проводился дистанционно с использованием бесплатного программного обеспечения Zoom в середине второй учебной четверти в день высокого уровня работоспособности (вторник). Динамика показателей, характеризующих умственное утомление, и ФСО, а именно центральной нервной системы (ЦНС), учащихся регистрировалось до и после урока. Для тестирования использовался разработанный нами специальный сайт, включающий два диагностических теста: корректурную таблицу (критерием для оценки показателей был выбран коэффициент умственной продуктивности (КУП)) и простую сенсомоторную реакцию на красный световой сигнал (критерием для оценки был определен латентный период зрительно-моторной реакции (ЛПЗМР)). Для участия в исследовании были получены письменные соглашения от родителей или законных представителей школьников, которые были подробно проинструктированы и активно помогали реализовать научный проект, учитывая возраст школьников. Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием лицензионной программы Microsoft Excel — 2016. Сравнение данных в связанных и несвязанных выборках проводили с помощью параметрических критериев (критерия Стьюдента). Минимальным уровнем значимости указанных критериев считали  $p=0,05$ . Относительный риск (RR) и отношение шансов (OR) определялись по правилам доказательной медицины с использованием четырехпольных таблиц сопряженности. Показатель считали значимым при  $p<0,05$  (95% ДИ).

**Результаты.** Изучение условий организации рабочего места учащегося при дистанционном обучении позволило установить, что 92,8% обучающихся организуют свое рабочее место за письменным столом. При этом остальные 7,2% детей занимаются

**Ответственный автор** — Петрова Наталья Александровна  
Тел.: +7 (952) 3760852  
E-mail: natali\_ya@inbox.ru

лежа на диване/кровати или сидя на кресле/диване. Однако в ходе исследования было выявлено, что доля школьников, не имеющих организованного рабочего места, больше среди первоклассников относительно других школьников — 12,9%, в то время как в других классах количество составляет не более 7,6% школьников ( $p < 0,001$ ). Исследование показало, что учащиеся школ г. Санкт-Петербурга более организованы в обустройстве рабочего места в домашних условиях (96,1%), в отличие от школьников Ленинградской области (86,6%) ( $p = 0,004$ ).

Анализ жалоб на изменение самочувствия позволил установить неожиданные результаты: так, среди школьников, обучающихся в нерациональной позе, жалобы предъявляют 80,0%, в то время как среди тех, которые занимаются за рабочим столом, жалобы на изменения самочувствия предъявляют 97,7% школьников. Таким образом, рабочая поза на диване и в кресле является наиболее предпочтительной для учащихся и не влияет на ухудшение ФСО учащихся ( $RR = 0,802$ ,  $OR = 0,046$ ,  $p < 0,001$ ). Данные об оценке относительного риска развития умственного, нервного утомления и изменения самочувствия у школьников при наличии неблагоприятного фактора представлены в табл. 1. При всем том оценка ФСО показала, что у 70,0% школьников, занимающихся лежа или сидя на диване/кровати, наблюдается умственное утомление, в то время как только у половины (49,6%) учащихся, занимающихся за организованным рабочим местом, наблюдаются такие же результаты диагностического теста, характеризующие снижение умственной работоспособности. Следовательно, шансы развития умственного утомления в 2,4 раза выше и в 1,4 раза выше риск у детей, предпочитающих заниматься в неправильной позе, чем у детей, предпочитающих заниматься за письменным столом ( $RR = 1,44$ ,  $OR = 2,370$ ,  $p = 0,079$ ). Данные об оценке отношении шансов развития умственного, нервного утомления и изменения самочувствия при наличии неблагоприятного фактора представлены в табл. 2. Схожая взаимосвязь установлена в развитии процессов торможения в ЦНС у детей в группе. У 70,0% школьников, которые обучаются в неправильной позе, были выявлены признаки развития процессов торможения в ЦНС, при том, что только 37,5% детей, занимающихся за организованным рабочим местом, имели признаки нервного утомления. Результаты анализа показали, что у учащихся, которые организуют свое рабочее место на диване/кровати, в 3,9 раза выше шанс и в 1,9 раза выше риск развития процессов утомления и торможения в ЦНС, чем у школьников, занимающихся за рабочим столом ( $RR = 1,867$ ,  $OR = 3,889$ ,  $p = 0,005$ ).

В ходе исследования установлено, что при дистанционном обучении 50,0% школьников учатся с помощью ноутбука, из них 90,2% учащихся не подключают дополнительную клавиатуру. С помощью стационарного компьютера обучаются 16,3% учащихся школ, и 18,3% с планшетом, из них более половины (60,0%) используют подставку для планшета, обеспечивая угол наклона 30°. Однако стоит отметить, что 15,4% учатся с использованием мобильного устройства (смартфона), что запрещено требованиями санитарного законодательства [6]. Анализ опроса показал, что родители школьников Санкт-Петербурга более ответственно подходят к вопросу выбора ЭСО для обучения ребенка: так, 30,7% учащихся обеспечены рациональным видом ЭСО, что выше в 1,2 раза, чем в Ленинградской области (25,6%) ( $p = 0,217$ ).

Среди школьников, предпочитающих нерациональный вид ЭСО, 58,9% детей предъявляют жалобы на изменение самочувствия, в то время как среди школьников, обучающихся за рациональным видом ЭСО, таких детей 42,9%, что свидетельствует о наличии влияния данного фактора на появление ухудшения самочувствия ( $RR = 1,374$ ,  $OR = 1,911$ ,  $p = 0,019$ ). Приведенные данные подтверждаются анализом показателей ФСО школьников, который подтверждает то, что 75,3% школьников, имеющих умственное утомление, занимались за нерациональным видом ЭСО, в то же время менее половины школьников (42,4%), занимающихся за рациональным ЭСО, имели признаки снижения умственной продуктивности к концу урока. Таким образом, шансы развития умственного утомления в 2,6 раза выше и в 1,5 раза выше риск у детей, предпочитающих обучаться с помощью смартфона или планшета без подставки, чем у школьников, обучающихся за персональным компьютером или ноутбуком с дополнительной клавиатурой ( $RR = 1,559$ ,  $OR = 2,645$ ,  $p < 0,001$ ). Анализ динамики развития умственного утомления при использовании нерационального вида ЭСО показал, что школьники, использующие нерациональный ЭСО, больше подвержены развитию нервного утомления (87,7%), чем дети, обучающиеся за рациональным ЭСО; доля последних составила 22,7%. Данные указывают на то, что шансы развития процессов торможения в ЦНС у детей в группе с наличием данного фактора в 24,3 раза выше и в 3,9 раза выше риск, чем у детей без влияния такого фактора (87,7 против 22,7%) ( $RR = 3,869$ ,  $OR = 24,271$ ,  $p < 0,001$ ).

Важным фактором при организации рабочего места в формате дистанционного обучения является расстояние рабочего места школьника до Wi-Fi роутера. Гигиенически рационально использовать ЭСО, обеспеченное проводным подключением к интернету. При использовании системы беспроводной

Таблица 1

**Оценка относительного риска развития умственного, нервного утомления и изменения самочувствия у школьников при наличии неблагоприятного фактора (RR)**

Фактор	Исход		
	изменение самочувствия	умственное утомление (КУП)	нервное утомление (ЛПЗМР)
Организация обучения не за рабочим столом	0,801*	1,411	1,867*
Гигиенически нерациональный вид ЭСО	1,374*	1,599*	3,869*
Гигиенически нерациональное подключение к интернету	1,904*	1,338*	1,111
Гигиенически нерациональная световая среда в помещении	1,421	1,809*	1,731*

Примечание: \* — различия статистически значимы между группами учащихся с наличием фактора и его отсутствием ( $p < 0,05$ ).



передачи данных расстояние от точки Wi-Fi до рабочего места обучающегося должно быть не менее 5 м [8]. Анализ полученных данных показал, что только 29,8% учащихся используют проводной интернет при дистанционном обучении, остальные 70,2% школьников получают доступ ко Всемирной сети посредством подключения ЭСО к Wi-Fi. У 54,7% школьников, использующих беспроводной способ подключения, Wi-Fi-роутер расположен на расстоянии менее 5 м от рабочего места, из них 16,6% учащихся используют мобильный способ передачи данных. Исследование позволило установить, что доля учащихся, предпочитающих рациональные способы подключения к интернету, больше среди школьников-петербуржцев, и она составляет 70,4%, что в 1,6 раза больше доли учащихся в Ленинградской области (44,0%) ( $p=0,217$ ).

Среди детей, чьи условия использования подключения к интернету не рациональны, 57,7% предъявляют жалобы, между тем каждый третий (30,3%) школьник имел жалобы на изменение самочувствия в рациональных условиях ( $RR=1,904$ ,  $OR=3,139$ ,  $p<0,001$ ). При оценке показателей ФСО обнаружено, что у детей, которые предпочитают нерациональный вид подключения к интернету, шансы развития умственного утомления в 1,8 раза выше и в 1,3 раза выше риск, чем у предпочитающих рациональное подключение (55,6% против 41,6%) ( $RR=1,338$ ,  $OR=1,761$ ,  $p=0,030$ ). При использовании нерационального способа подключения к интернету 41,2% школьников имели нервное утомление, что больше в 1,1 раза доли учащихся, имеющих процессы торможения в ЦНС при рациональном подключении к интернету (37,1%). Как шансы ( $OR=1,188$ ), так и риск ( $RR=1,111$ ) формирования процессов утомления и торможения в ЦНС у детей с нерациональным подключением выше, чем в группе, не имеющей влияния указанного фактора ( $p=0,516$ ).

Изучение световой среды в помещениях, где обучаются школьники с использованием ЭСО при дистанционном обучении, показала, что 18,5% учащихся обучаются в опасных условиях световой среды (естественном боковом освещении и/или от освещения, исходящего от экрана ЭСО), в то время как 30,1% — обучаются при допустимых условиях световой среды — используют совмещенное освещение (естественное боковое и искусственное общее), и только 51,4% школьников обучаются в оптимальных условиях световой среды (естественное боковое, искусственное общее и искусственное местное). Доля школьников, предпочитающих оптимальное и допустимое освещение в помещениях, где они обучаются, больше среди учащихся школ Санкт-Петербурга

и составляет 83,8%, в то время как среди школьников Ленинградской области 77,3% обучаются в благоприятной световой среде ( $p=0,186$ ).

Только 26,6% обучающихся в оптимальных и допустимых условиях световой среды школьников предъявили жалобы на изменение самочувствия, в то время как 37,3% учащихся, занимающихся в опасных условиях, имеют определенные жалобы ( $RR=1,421$ ,  $OR=1,671$ ,  $p=0,115$ ). Исследование показало, что 80,4% школьников, занимающихся в неблагоприятной световой среде, имеют снижение умственной продуктивности, тогда как при благоприятной световой среде доля школьников с умственным утомлением в 1,8 раза меньше и составляет 44,4%. При оценке показателей ФСО обнаружено, что в группе детей с наличием указанного фактора шансы снижения умственной работоспособности в 5,1 раза выше, в то время как и риск в 1,8 раза выше, чем в контрольной группе ( $RR=1,809$ ,  $OR=5,125$ ,  $p<0,001$ ). В ходе исследования выявлена схожая тенденция развития процессов торможения в ЦНС у школьников, занимающихся в помещении, где световая среда не отвечает гигиеническим требованиям. Так, среди школьников в неблагоприятной световой среде 60,8% детей имели признаки нервного утомления, в то время как только 35,1% учащихся имели аналогичные признаки, но в благоприятной световой среде. Шансы формирования процессов утомления и торможения в ЦНС в 2,9 раза выше, а риск составляет 1,7 раза в группе детей с неблагоприятными условиями световой среды, чем в контрольной группе ( $RR=1,731$ ,  $OR=2,865$ ,  $p<0,001$ ).

Комплексная гигиеническая оценка реализации дистанционного обучения позволили установить, что только у 15,2% школьников учебное место полностью отвечает гигиеническим требованиям, среди которых 47,6% предъявляют жалобы на изменение самочувствия, причем только 14,5% учащихся имеют жалобы, занимаясь за гигиенически нерациональным оборудованным рабочим местом, что свидетельствует об отсутствии шансов и рисков ухудшения самочувствия у детей, занимающихся благоприятных условиях ( $RR=0,305$ ,  $OR=0,187$ ,  $p<0,001$ ).

**Обсуждение.** Дистанционное обучение — это образовательный процесс, который сопровождается многофакторным и сочетанным влиянием на состояние здоровья учащихся, включающий как организацию рабочего места, так и организацию учебно-воспитательного режима [9–12]. Исследования последних лет показали, что на настоящий момент предложены требования и рекомендации для создания благоприятных условий образовательного процесса [6–8]. Важно гигиенически рационально организовывать

Таблица 2

**Оценка отношении шансов развития умственного, нервного утомления и изменения самочувствия при наличии неблагоприятного фактора (OR)**

Фактор	Исход		
	изменение самочувствия	умственное утомление (КУП)	нервное утомление (ЛПЗМП)
Организация обучения не за рабочим столом	0,046*	2,370	3,889*
Гигиенически нерациональный вид ЭСО	1,911*	2,645*	24,271*
Гигиенически нерациональное подключение к интернету	3,139*	1,761*	1,188
Гигиенически нерациональная световая среда в помещении, где организуется дистанционное обучение	1,671	5,125*	2,865*

Примечание: \* — различия статистически значимы между группами учащихся с наличием фактора и его отсутствием ( $p<0,05$ ).

дистанционные уроки. Среди факторов, регулируемых педагогами в ходе урока, можно выделить следующие: оптимальная смена видов деятельности, суммарная продолжительность использования ЭСО, продолжительность урока в дистанционном формате и количество перерывов, объем домашнего задания [13]. Отличием удаленного формата обучения от традиционного является самостоятельность и дисциплинированность учащихся и их родителей [11]. Однако наш анализ показывает, что велико значение факторов, которые зависят от родителей учащихся: это организация рабочего места, правильная поза учащегося во время обучения, выбор ЭСО для образовательных целей, предпочтительность способа подключения к интернету, регулирование освещения в помещении, где учится ребенок. В исследованиях, изучающих условия организации дистанционного обучения, было отражено то, что из-за резкого перехода на новый формат обучения и низкой гигиенической культуры родителей дети не были обеспечены благоприятными условиями обучения в домашней обстановке [1, 10]. Исследователи утверждают, что при дистанционном обучении примерно 83% школьников 5–11-х классов имеют жалобы, характеризующие наличие компьютерно-зрительного синдрома, нарушения опорно-двигательного аппарата и поражения нервно-психической сферы [1]. Проведенные нами исследования подтвердили влияние основных факторов организации дистанционного обучения, а также показали степень влияния на изменение самочувствия и формирование умственного, нервного утомления у младших школьников и дополнили уже имеющиеся исследования.

**Заключение.** Исследование позволило выявить ведущие факторы, способствующие изменению самочувствия и ФСО школьников при дистанционном формате обучения. В группе детей шансы и риски изменения самочувствия выше при нерациональной организации подключения к интернету. Показано, что у учащихся, которые обучаются в опасных условиях световой среды, шансы и риски снижения умственной работоспособности выше. У школьников, которые учатся, используя смартфон или планшет, не обеспечивая рациональный угол наклона, или ноутбук без подключения дополнительной клавиатуры, выше шансы и риски формирования процессов торможения и утомления в ЦНС.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### References (Литература)

1. Petkova YuR. The history of the development of distance education. The positive and negative sides of the MOOC [massive open online courses]. *Successes of Modern Natural Science* 2015; (3): 199–204. Russian (Петькова Ю. Р. История развития дистанционного образования. Положительные и отрицательные стороны MOOC. Успехи современного естествознания 2015; (3): 199–204).
2. Kuchma VR, Sukhareva LM, Khrantsov PI. Modern approaches to ensuring the hygienic safety of life of children in a hyper-information society. *Issues of School and University Medicine and Health* 2016; (3): 22–7. Russian (Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Храмов П. И. Современные подходы к обеспечению гигиенической безопасности жизнедеятельности детей в гиперинформационном обществе. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья 2016; (3): 22–7).
3. Milushkina OYu, Popov VI, Skoblina NA, et al. The use of electronic devices by participants of the educational process in traditional and distance learning. *Bulletin of the Russian State Medical University* 2020; (3): 85–91. Russian (Милушкина О. Ю.,

Попов В. И., Скоблина Н. А. и др. Использование электронных устройств участниками образовательного процесса при традиционной и дистанционной формах обучения. *Вестник Российского государственного медицинского университета* 2020; (3): 85–91).

4. Kuchma VR, Sedova AS, Stepanova MI, et al. Features of life and well-being of children and adolescents studying remotely during the epidemic of a new coronavirus infection (COVID-19). *Problems of School and University Medicine and Health* 2020; (2): 4–23. Russian (Кучма В. Р., Седова А. С., Степанова М. И. и др. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья 2020; (2): 4–23).

5. Alexandrova IE, Ayzyatova MV. Functional state of the body of elementary schoolchildren when using e-learning tools. *Russian Journal of Woman and Child Health* 2022; 5 (2): 157–63. Russian (Александрова И. Э., Айязтова М. В. Функциональное состояние организма младших школьников при использовании электронных средств обучения. *РМЖ. Мать и дитя* 2022; 5 (2): 157–63).

6. SP 2.4.3648–20 “Sanitary and epidemiological requirements for organizations of education and training, recreation and health improvement of children and youth”. URL: [https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/\(15Aug2022\)](https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/(15Aug2022)). Russian (СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (дата обращения: 15.08.2022)).

7. SanPiN 1.2.3685–21 “Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans”. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (15 July 2022). Russian (СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 15.07.2022)).

8. Hygienic standards and special requirements for the device, content and modes of operation in a digital educational environment in the field of general education: Guide. Moscow: National Research Center for Children’s Health of the Ministry of Health of Russia, 2020; 20 p. Russian (Гигиенические нормативы и специальные требования к устройству, содержанию и режимам работы в условиях цифровой образовательной среды в сфере общего образования: руководство. М.: НМИЦ здоровья детей Минздрава России, 2020; 20 с.).

9. Bulycheva EV, Setko IA. Hygienic assessment of the intensity of the educational process of primary school students in the conditions of distance learning. *Orenburg Medical Bulletin* 2021; 2021; 9: 1 (33): 56–60. Russian (Булычева Е. В., Сетко И. А. Гигиеническая оценка напряженности учебного процесса учащихся начальных классов в условиях дистанционного обучения. *Оренбургский медицинский вестник* 2021; 9: 1 (33): 56–60).

10. Kuchma VR, Sedova AS, Sokolova SB, et al. COVID-19 pandemic in Russia: medical and social problems of the digital educational environment. *National Health Care (Russia)* 2021; 2 (1): 21–31. Russian (Кучма В. Р., Седова А. С., Соколова С. Б. и др. Пандемия COVID-19 в России: медико-социальные проблемы цифровой образовательной среды. *Национальное здравоохранение* 2021; 2 (1): 21–31).

11. Polat ES. Distance learning. *Pedagogical and Information Technologies in Education* 2001; (4): 1–10. Russian (Полат Е. С. Дистанционное обучение. Педагогические и информационные технологии в образовании 2001; (4): 1–10).

12. Shchadnaya MA. Distance learning in modern reality. *Science, technology and education* 2020; (5): 74–6. Russian (Щадная М. А. Дистанционное обучение в современной реальности. *Наука, техника и образование* 2020; (5): 74–6).

13. Stepanova MI, Sazanyuk ZI, Polenova MA, et al. The substantiation of safe conditions for the use of electronic tablets in classrooms at school. *Zdorov’e Naseleniya i Sreda Obitaniya* 2015; (8): 20–4. Russian (Степанова М. И., Сазанюк З. И., Поленова М. А. и др. Обоснование безопасных условий использования электронных планшетов на учебных занятиях в школе. *Здоровье населения и среда обитания* 2015; (8): 20–4).