

© Коллектив авторов, 2022

УДК 613.955



## Гигиеническая оценка дистанционного обучения учащихся школ и гимназий Нижнего Новгорода

Е.С. Богомолова<sup>1</sup>, Н.В. Котова<sup>1</sup>, Е.О. Максименко<sup>1</sup>, Е.А. Олюшина<sup>1</sup>,  
К.А. Лангуев<sup>1</sup>, Е.В. Кокурина<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, г. Нижний Новгород, 603950, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области», ул. Кулибина, д. 11, г. Нижний Новгород, 603022, Российская Федерация

### Резюме

**Введение.** Современные модели обучения в образовательных организациях, включающие дистанционный формат, могут сопровождаться негативными изменениями в состоянии здоровья учащихся.

**Цель исследования:** гигиеническая оценка дистанционного обучения учащихся общеобразовательных школ и гимназий.

**Материалы и методы.** Разработанная авторская анкета «Влияние дистанционного обучения на функциональное состояние и здоровье учащихся» состояла из трех блоков: учебная деятельность, режим дня, оценка самочувствия. Проанкетировано 3026 учащихся 5–9-х классов 8 школ и 5 гимназий Нижнего Новгорода в последний месяц учебного года (2020 г.). Материалы исследования подвергнуты статистической обработке с использованием программы IBM SPSS Statistics.

**Результаты.** Дистанционное обучение включало online-, offline-уроки (70,7 %) и задания для самостоятельного обучения (чаще в школах по сравнению с гимназиями). Продолжительность использования электронных устройств превышала 6 часов в день у учащихся средней школы. Большинство учащихся школ (73,4 %) и гимназий (67,0 %) отметили увеличение объема домашних заданий по сравнению с очным обучением. Значительно снизилась продолжительность пребывания детей на свежем воздухе. Отмечено преобладание пассивного отдыха над двигательной активностью. Преобладали жалобы на ухудшение самочувствия: боли в спине, запястьях, головные боли, которые чаще отмечали учащиеся школ по сравнению с учащимися гимназий.

**Выводы.** Полученные результаты позволяют отметить, что дистанционный формат обучения изменил образ жизни школьников и гимназистов. Отмечено увеличение использования электронных устройств, преобладание статических видов деятельности, развитие отклонений со стороны опорно-двигательного аппарата и органа зрения. Школьники в большей степени отметили негативные последствия дистанционного обучения по сравнению с учащимися гимназий.

**Ключевые слова:** электронные цифровые устройства, дистанционное обучение, учащиеся образовательных организаций, учебная деятельность, здоровье.

**Для цитирования:** Богомолова Е.С., Котова Н.В., Максименко Е.О., Олюшина Е.А., Лангуев К.А., Кокурина Е.В. Гигиеническая оценка дистанционного обучения учащихся школ и гимназий Нижнего Новгорода // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 6. С. 32–39. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-6-32-39>

### Сведения об авторах:

✉ **Богомолова** Елена Сергеевна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой гигиены, проректор по учебной работе ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

**Котова** Наталья Валерьевна – к.м.н., доцент, доцент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: kotowa.natasha@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4388-1085>.

**Максименко** Екатерина Олеговна – к.м.н., доцент, доцент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: prevmed@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2833-809X>.

**Олюшина** Екатерина Анатольевна – к.м.н., доцент, доцент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: ekatanatol@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4900-2667>.

**Лангуев** Константин Александрович – аспирант, ассистент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: lka-2008@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6960-3940>.

**Кокурина** Екатерина Владимировна – специалист ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области»; e-mail: kokurinaev@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1105-937X>.

**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования: Богомолова Е.С., Котова Н.В., Максименко Е.О.; сбор данных: Лангуев К.А.; анализ и интерпретация результатов: Кокурина Е.В., Максименко Е.О., Котова Н.В., Олюшина Е.А.; литературный обзор: Кокурина Е.В., Максименко Е.О.; подготовка рукописи: Максименко Е.О., Котова Н.В., Олюшина Е.А., Лангуев К.А. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование одобрено на заседании Локального этического комитета ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России (Протокол № 1 от 14.01.2022). От всех участников было получено добровольное информированное согласие.

**Финансирование:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов:** авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 23.11.21 / Принята к публикации: 06.06.22 / Опубликовано: 30.06.22

## Hygienic Assessment of Distance Learning in Schools and Gymnasiums of Nizhny Novgorod

Elena S. Bogomolova,<sup>1</sup> Natalia V. Kotova,<sup>1</sup> Ekaterina O. Maksimenko,<sup>1</sup>  
Ekaterina A. Olyushina,<sup>1</sup> Konstantin A. Languev,<sup>1</sup> Ekaterina V. Kokurina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozharsky Square,  
Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation

<sup>2</sup> Center for Hygiene and Epidemiology in the Nizhny Novgorod Region,  
11 Kulibin Street, Nizhny Novgorod, 603022, Russian Federation

### Summary

**Introduction:** Current school teaching methods including distance learning may have adverse health effects in children.

**Objective:** To assess health effects of online education in students of comprehensive secondary schools and gymnasiums.

**Materials and methods:** We developed a questionnaire to establish the impact of distance learning on the functional state and health of students comprising three sections: educational activities, daily routine and self-rated health. In May 2020, 3,026 fifth to ninth-year students from eight comprehensive schools and five gymnasiums of the city of Nizhny Novgorod, including 1,430 boys and 1,596 girls, filled out the questionnaire and their answers were then analyzed using IBM SPSS Statistics software, version 5.1.

**Results:** Distance learning included online and offline classes (70.7 % in total) and self-study assignments, the latter being more common in the comprehensive schools than in the gymnasiums. The majority of the respondents from the schools (73.4 %) and gymnasiums (67.0 %) noted a greater amount of homework during e-learning compared to offline education. They also reported less time spent outdoors and much more passive leisure. Complaints of increased back and wrist pain and headaches were more frequent in the students of comprehensive secondary schools.

**Conclusions:** Our findings show that distance learning changed the way of life of all the children surveyed. We observed an increased screen time, the prevalence of static activities, and the development of musculoskeletal and eye disorders. The comprehensive school students noted more negative consequences of online learning compared to their peers studying in the gymnasiums.

**Keywords:** digital devices, distance learning, schoolchildren, educational activities, health.

**For citation:** Bogomolova ES, Kotova NV, Maksimenko EO, Olyushina EA, Languev KA, Kokurina EV. Hygienic assessment of distance learning in schools and gymnasiums of Nizhny Novgorod. *Zdorov'e Nasedeniya i Sreda Obitalniya*. 2022; 30(6):32–39. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-6-32-39>

#### Author information:

✉ Elena S. **Bogomolova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hygiene, Vice Rector for Academic Affairs, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

Natalia V. **Kotova**, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: kotowa.natasha@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4388-1085>.

Ekaterina O. **Maksimenko**, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: prevmed@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2833-809X>.

Ekaterina A. **Olyushina**, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: ekatanatol@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4900-2667>.

Konstantin A. **Languev**, Postgraduate student, assistant, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: lka-2008@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6960-3940>.

Ekaterina V. **Kokurina**, Hygienist, Center for Hygiene and Epidemiology in the Nizhny Novgorod Region; e-mail: kokurinaev@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1105-937X>.

**Author contributions:** study conception and design: Bogomolova E.S., Kotova N.V., Maksimenko E.O.; data collection: Languev K.A.; analysis and interpretation of results: Kokurina E.V., Maksimenko E.O., Kotova N.V., Olyushina E.A.; literature review: Kokurina E.V., Maksimenko E.O.; draft manuscript preparation: Maksimenko E.O., Kotova N.V., Olyushina E.A., Languev K.A. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

**Compliance with ethical standards:** Study approval was provided by the Local Ethics Committee of the Privolzhsky Research Medical University, Minutes No. 41 of April 6, 2020. Written informed consent was obtained from all participants.

**Funding:** The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: November 23, 2021 / Accepted: June 6, 2022 / Published: June 30, 2022

**Введение.** В настоящее время образование в России стремительно и постоянно модернизируется. Это связано прежде всего с более интенсивным использованием цифровых средств в обучении и досуговой деятельности детей и подростков [1, 2]. Реализация образовательных программ с применением электронного (цифрового) обучения и дистанционных образовательных технологий юридически закреплена в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» и федеральных государственных образовательных стандартах общего образования<sup>1</sup>. Правительством Российской Федерации было принято решение о запуске нового приоритетного проекта «Цифровая школа», целью которого является создание к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней [3,4].

Полный переход образовательных организаций на дистанционное обучение (ДО) значительно изменил механизм освоения детьми образовательной программы и существенно увеличил вовлечение их в информационно-коммуникационную среду [5–9].

Исследования ряда авторов показали, что не все участники образовательных отношений оказались подготовлены к такой форме учебной деятельности: зачастую отсутствовало стабильное интернет-соединение и стационарные элек-

тронные устройства (ЭУ), недостаточно опыта работы в удаленном доступе для организации и проведения занятий в онлайн-режиме, низкая цифровая грамотность как некоторых учащихся, так и отдельных учителей [10–14].

Дистанционная форма обучения затронула все ступени общего среднего образования. Следует отметить, что учащиеся средней ступени (5–9-е классы) — это дети и подростки, находящиеся в сложном переходном возрасте, их физическое развитие характеризуется большой интенсивностью, неравномерностью и кардинальными перестройками в организме, связанными с началом полового созревания. Создание благоприятных условий для школьников данного возрастного периода — залог здоровья взрослого человека [15–19]. Кроме того, учащиеся средней ступени обучения имеют возрастающие учебные нагрузки в связи с введением большого количества новых предметов и усложнением учебного материала. Обеспечение гигиенической безопасности жизнедеятельности детей и подростков при использовании информационных технологий в период ДО является необходимым условием их гармоничного роста, развития и формирования здоровья [20–25].

В настоящее время условия использования информационно-коммуникационных технологий и электронных средств обучения регламентируются нормативными правовыми актами и методическими документами, разработанными при участии

<sup>1</sup> Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» от 17 декабря 2010 г. № 1897.

сотрудников НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России<sup>2</sup>. При этом в современной литературе немного научных исследований о воздействии системы ДО на состояние здоровья школьников. Сегодня оно воспринимается неоднозначно, и принятие решений по внедрению удаленного процесса обучения должно основываться на достоверных и научно обоснованных данных [26–30].

**Цель исследования:** гигиеническая оценка дистанционного обучения учащихся общеобразовательных школ и гимназий.

**Материалы и методы.** По разработанной анкете «Влияние дистанционного обучения на функциональное состояние и здоровье учащихся», которая включает 33 вопроса, касающихся учебной деятельности, двигательной активности учащихся, влияния дистанционного обучения на здоровье и самочувствие, проведено Google-анкетирование в последний месяц учебного года (2020 г.). В нем приняли участие 3026 учащихся 5–9-х классов 8 школ и 5 гимназий Нижнего Новгорода. Распределение по полу: 1430 мальчиков и 1596 девочек. Распределение по классам: 5-й класс – 557 человек, 6-й класс – 539 человек, 7-й класс – 676 человек, 8-й класс – 669 человек, 9-й класс – 585 человек. Распределение по виду образовательной организации: 8 общеобразовательных организаций (далее – ОО) – 1542 человека, 5 гимназий – 1484 человека. Средний возраст обучающихся  $M \pm m = 14,2 \pm 0,2$ . В вопросах, связанных с определенной периодичностью наличия жалоб (боли в спине, шее, запястьях, усталость глаз, головные боли и шум в ушах, трудности в восприятии и запоминании учебной информации), критериями отнесения ответов являются следующие характеристики (следующая кратность): постоянно – наличие симптомов каждый день, периодически – несколько раз в неделю, никогда – реже 1 раза в неделю. Материалы исследования статистически обработаны с использованием программы IBM SPSS Statistics, версия 5.1. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Исследование показало, что большинство детей (85,8 %) имели свое организованное учебное место – компьютерный стол. У 13,9 % опрошенных не было специальное организованное место для дистанционных занятий. Во время ДО 25,5 % учащихся пользовались ноутбуком и сотовым телефоном, 19,3 % – компьютером и телефоном. Существенная доля детей (17,1 %) использовали для обучения только сотовый телефон, 12,3 % школьников – только ноутбук или компьютер.

Выявили, что в гимназиях дети чаще соблюдали оптимальное с гигиенической точки зрения расстояние от глаз до монитора, чем в общеобразовательных школах (табл. 1).

По результатам исследования ДО проходило в разных формах: у 8 % школьников в виде онлайн-уроков, у 21,1 % в виде заданий для самостоятельного изучения, у 70,7 % в смешанной форме. Online- и offline-уроки (смешанная форма) чаще проводились в гимназиях (74,9 против 66,7 % в ОО,  $p = 0,000$ ). В общеобразовательных организациях педагоги чаще использовали задания для самостоятельного обучения (ОО – 25,8 %, гимназии – 16,2 %).

При оценке общей продолжительности использования электронных средств обучения учащимися установили, что свыше 6 часов в день ЭУ использует почти половина учащихся 5–7-х классов и больше половины учащихся 8–9-х классов, причем с возрастом продолжительность использования ЭУ увеличивается (табл. 2).

Основная доля учащихся ОО (73,4 %) и гимназий (67,0 %) отметили увеличение объема домашних заданий по сравнению с очным обучением (табл. 3).

По результатам опроса 45,7 % учащихся ОО и 54,0 % учащихся гимназий тратили на выполнение домашних заданий от 2,0 до 3,5 часа ( $p = 0,002$ ). Остальные дети осуществляли подготовку заданий в течение 3,5 часа и более. Во время ДО у каждого третьего школьника независимо от типа образовательной организации увели-

**Таблица 1.** Распределение школьников образовательных организаций в зависимости от соблюдения расстояния от глаз до монитора, %

**Table 1.** Percent distribution of the secondary school children by the reported viewing distance

| Расстояние от глаз до монитора, см /<br>Eye-to-screen distance, cm | Образовательные организации / Types of school |                       | Всего / Total |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
|                                                                    | ОО / Comprehensive schools                    | Гимназии / Gymnasiums |               |
| 50–70 (расстояние вытянутой руки / arm's length)                   | 67,5                                          | 71,2                  | 69,3          |
| < 50                                                               | 32,5                                          | 28,8                  | 30,7          |
| Статистика / Statistics                                            | $p = 0,007$                                   |                       |               |

**Таблица 2.** Распределение школьников образовательных организаций в зависимости от соблюдения расстояния от глаз до монитора, %

**Table 2.** Percent distribution of the secondary school children in different grades by screen time

| Продолжительность использования<br>электронных устройств, часов /<br>Screen time, hours | Классы / Grades |      |      |      |      | Всего / Total |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|------|------|---------------|
|                                                                                         | 5               | 6    | 7    | 8    | 9    |               |
| < 6                                                                                     | 56,9            | 60,3 | 50,9 | 43,9 | 42,1 | 50,4          |
| ≥ 6                                                                                     | 43,1            | 40,7 | 49,1 | 56,1 | 57,9 | 49,6          |
| Статистика / Statistics                                                                 | $p = 0,000$     |      |      |      |      |               |

<sup>2</sup> СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28.

**Таблица 3. Распределение школьников при ответе на вопрос об увеличении объема домашних заданий, %**

**Table 3. Percent distribution of the secondary school children by the reported increase in the amount of homework during online learning**

| Увеличение объема до-машних заданий /<br>Larger amount of homework | Образовательное учреждение / Types of school |                       | Всего / Total |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
|                                                                    | ОО / Comprehensive schools                   | Гимназии / Gymnasiums |               |
| Да / Yes                                                           | 73,4                                         | 67,0                  | 70,3          |
| Нет / No                                                           | 26,6                                         | 33,0                  | 29,7          |
| Статистика / Statistics                                            | $p = 0,000$                                  |                       |               |

чилось время выполнения домашнего задания на 1–2 часа, у 38,9 и 28,8 % обучающихся ОО и гимназий соответственно – на 2–3 часа; лишь у трети школьников время выполнения домашнего задания осталось прежним (28,2 % обучающихся ОО против 37,8 % гимназистов).

Для подготовки домашнего задания в большей степени требовалось использование цифровых устройств, а не традиционных учебников. Такую ситуацию отразили 61,0 и 54,9 % учащихся школ и гимназий соответственно. При этом обучающиеся ОО чаще выполняли домашние задания с использованием электронных устройств (61,0 против 54,9 %) ( $p = 0,003$ ).

На вопрос об увеличении сложности выполнения домашнего задания утвердительно ответили около трети опрошенных, из которых больше учащихся ОО (34,5 против 28,0 %,  $p = 0,000$ ). Половина всех респондентов (ОО – 49,9 %, гимназии – 50,7 %) выбрала ответ «частично». Не испытывали трудности при выполнении домашнего задания каждый пятый обучающийся гимназии (20,8 %) и каждый седьмой обучающийся ОО (15,2 %).

Установлены статистически значимые различия в продолжительности перерывов между уроками во время ДО (табл. 4).

Анализ частоты проведения динамических пауз показал, что 13,9 % детей проводили физкультминутки в перерывах между уроками. Каждый второй школьник (51,5 %) иногда, каждый третий (32,3 %) ученик никогда не устраивали во время перемен динамические паузы.

Регулярно выполняли гимнастику для глаз в перерывах при работе с ЭУ лишь 10,1 % учеников

ОО и 8,0 % учащихся гимназий (табл. 5). Больше половины школьников и 48,5 % гимназистов никогда не делали упражнения для мышц глаз.

Установлена продолжительность прогулок во время ДО. Каждый третий школьник находился круглосуточно дома во время ДО (33,8 %). Во время очного обучения все дети имели возможность находиться на свежем воздухе. Динамика сокращения продолжительности прогулок до и во время ДО показывает существенную разницу в продолжительности прогулок у детей и подростков (рисунок).

Выявили, что во время ДО у основной доли детей и подростков (71,7 %) преобладал пассивный отдых, до введения ДО у 68,0 % школьников был преимущественно активный отдых.

Режим проветривания соблюдали 37,7 % респондентов, треть учеников (31,2 %) проветривали комнату 1–2 раза в день. Иногда проветривали комнату 28,7 % учеников, совсем не открывали окна 2,1 % учащихся. Достаточное совмещенное освещение использовали 72,7 % учащихся, недостаточность освещения указывали 22,6 % школьников, 4,5 % детей никогда не использовали совмещенное освещение.

Одним из основных составляющих режима дня школьника является физиологически полноценный сон. Во время ДО около половины опрошенных (49,6 %) отметили продолжительность ночного сна 6–8 часов. У 12,0 % детей сон длится меньше 6 часов, у 37,8 % – более 8 часов (39,4 % школьников против 36,1 % гимназистов) ( $p = 0,010$ ).

Большинство школьников (66,4 %) ответили, что после введения ДО сон не изменился. Однако 16 % опрошенных указали, что стали ночью про-

**Таблица 4. Распределение школьников, отмечающих продолжительность перемены, в зависимости от вида образовательного учреждения, %**

**Table 4. Percent distribution of the secondary schoolchildren noting the break time during online learning by the type of school**

| Продолжительность перемены, минут /<br>School break time, minutes | Образовательные учреждения / Types of school |                       | Всего / Total |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
|                                                                   | ОО / Comprehensive schools                   | Гимназии / Gymnasiums |               |
| 10–15                                                             | 42,9                                         | 29,6                  | 36,4          |
| 15–20                                                             | 30,7                                         | 39,3                  | 34,9          |
| 30                                                                | 26,4                                         | 31,1                  | 28,7          |
| Статистика / Statistics                                           | $p = 0,000$                                  |                       |               |

**Таблица 5. Распределение учащихся образовательных организаций в зависимости от выполнения гимнастики для глаз в перерывах при работе за компьютером, %**

**Table 5. Percent distribution of the secondary school children by the reported frequency of eye exercises while using a computer**

| Выполнение гимнастики для глаз /<br>Frequency of eye exercises | Образовательные учреждения / Types of school |                       | Всего / Total |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
|                                                                | ОО / Comprehensive schools                   | Гимназии / Gymnasiums |               |
| Регулярно / Regularly                                          | 10,1                                         | 8,0                   | 9,1           |
| Иногда / Sometimes                                             | 36,5                                         | 43,5                  | 39,9          |
| Никогда / Never                                                | 53,4                                         | 48,5                  | 51,0          |
| Статистика / Statistics                                        | $p = 0,001$                                  |                       |               |

сыпаться, у 14,9 % детей ночной сон стал чутким, беспокойным, у 11,3 % стали возникать кошмарные сновидения. Небольшая доля учеников (3,9 %) указали, что появилась потливость.

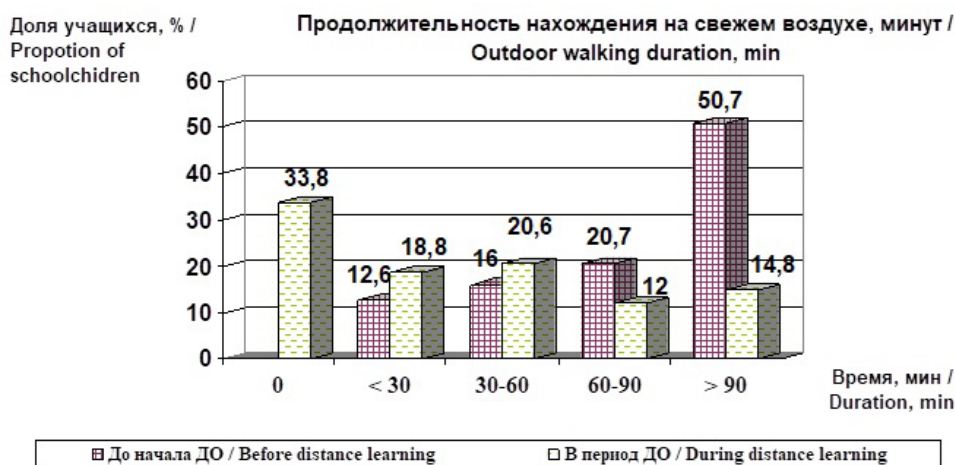
Оценили влияние ДО на здоровье и самочувствие. Во время работы за компьютером 12,8 % школьников ощущали боли в спине постоянно, у 43,0 % учащихся боль в спине появлялась периодически, чаще среди обучающихся ОО. Среди тех, кто не предъявлял таких жалоб, больше учащихся гимназий (47,8 против 40,8 % таковых в ОО) (табл. 6). Во время работы за компьютером у 26,1 % анкетированных появлялись периодические боли в запястьях, из них чаще у обучающихся ОО (29,4 против 22,7 % в гимназиях,  $p = 0,000$ ). У 7,2 % школьников боли отмечались постоянно. Установили, что во время работы за компьютером каждый третий ребенок жаловался на постоянную усталость глаз, около половины школьников (47,7 %) отмечали ее периодически.

Каждый десятый учащийся (10,6 %) указал, что всегда после использования наушников ощущал

головные боли, «тяжесть» в голове, шум или заложенность в ушах, чаще такие жалобы предъявляли респонденты ОО – 12,1 против 9,0 % учащихся гимназий ( $p = 0,000$ ). Отмечали появление данных симптомов «периодически» 23,9 % респондентов, их также больше в ОО (ОО – 26,2 %, гимназии – 21,4 %). В период ДО постоянно возникали трудности в восприятии и запоминании учебной информации у 28,4 % обследованных, из которых больше школьников ОО. Только четверть детей не испытывали трудностей в восприятии и запоминании учебной информации при обучении в дистанционном формате (табл. 7).

Выявили, какие эмоции чаще всего преобладали у детей во время ДО: спокойствие (38,6 %), которым в основном обладают респонденты мужского пола (мальчики – 42,2 %, девочки – 35,3 %,  $p = 0,000$ ); раздражительность, которую отметили треть учащихся (34,7 %), больше у девочек (38,4 против 30,6 % среди мальчиков).

**Обсуждение.** Авторы многих исследований указывают, что дистанционный формат обучения



**Рисунок.** Распределение школьников в зависимости от продолжительности нахождения на свежем воздухе до начала и в период дистанционного обучения, %

**Figure.** Percent distribution of the secondary schoolchildren by reported outdoor walking duration before and during distance learning

**Таблица 6.** Распределение школьников, отмечающих появление болей в спине во время работы за компьютером, %

**Table 6.** Percent distribution of the secondary school children reporting computer-related back pain by its frequency

| Боли в спине во время работы за компьютером / Occurrence of computer-related back pain | Образовательные учреждения / Types of school |                       | Всего / Total |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
|                                                                                        | ОО / Comprehensive schools                   | Гимназии / Gymnasiums |               |
| Постоянно / Always                                                                     | 13,0                                         | 12,5                  | 12,8          |
| Периодически / Sometimes                                                               | 46,2                                         | 39,7                  | 43,0          |
| Никогда / Never                                                                        | 40,8                                         | 47,8                  | 44,2          |
| Статистика / Statistics                                                                | $p = 0,001$                                  |                       |               |

**Таблица 7.** Распределение учащихся образовательных организаций в зависимости от возникновения трудностей в восприятии и запоминании учебной информации при ДО, %

**Table 7.** Percent distribution of the secondary school children by the reported occurrence of difficulties with perception and memorization of information during distance learning

| Возникновение трудностей в восприятии и запоминании учебной информации / Difficulty with perception and memorization of information | Образовательные учреждения / Types of school |                       | Всего / Total |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
|                                                                                                                                     | ОО / Comprehensive schools                   | Гимназии / Gymnasiums |               |
| Да, постоянно / Yes, always                                                                                                         | 30,6                                         | 26,1                  | 28,4          |
| Периодически / Sometimes                                                                                                            | 44,5                                         | 47,1                  | 45,8          |
| Нет, никогда / No, never                                                                                                            | 24,9                                         | 26,8                  | 25,8          |
| Статистика / Statistics                                                                                                             | $p = 0,044$                                  |                       |               |

в отличие от очного предполагает продолжительное взаимодействие учащихся с электронными цифровыми устройствами, что неблагоприятно влияет на самочувствие детей [3–8, 10, 13, 15–22, 25–30].

В обзорной статье Somipam R. Shimray и соавт. приводятся результаты корреляционного анализа используемого при ДО вида ЭУ и жалоб на ухудшение функционального состояния ребенка, свидетельствующие о наиболее высокой корреляции при работе за ПК с появлением беспокойного сна ( $r = 0,56$ ), головных болей и болей в спине ( $r = 0,20–0,26$ ). Авторы сходятся во мнении, что время использования смартфона высоко коррелирует с утомлением глаз, с продолжительностью видеуроков и появлением перепадов настроения [5, 6, 14, 20, 26].

В научной литературе подчеркивается, что при работе с ЭУ учащиеся забывают про свою осанку, яркость экрана и соблюдение расстояния экрана от глаз, что нашло отражение и в нашем исследовании. В публикации Jonathan L.P. и соавт. отмечается, что непрерывный взор на электронный экран в течение длительного времени вызывает дистресс.

Негативное влияние интенсивного использования ЭУ выявлено в исследовании Kwok S.W.H. и соавт.: при использовании смарт-устройства в течение недели (ежедневно) отмечались в 50 % случаев недостаток сна, раздражение глаз у 45 % обследуемых, опорно-двигательные нарушения у 40 %, семейные конфликты и киберзапугивание в 20 и 5 % случаев соответственно.

По результатам нашего исследования установлено несоблюдение правил безопасного использования электронных цифровых устройств большинством респондентов: отсутствие выполнения зрительной гимнастики (51,0 %) и динамических пауз в виде упражнений двигательной активности (32,3 %) во время виртуальных уроков.

Увеличение времени выполнения домашних заданий (более 3 часов) с использованием ЭУ влияет на соблюдение режима дня. Настоящее исследование показало, что 33,8 % учащихся находилось круглосуточно дома во время ДО, а пассивный вид отдыха преобладает у 72,1 % респондентов. При этом правильная организация режима дня, сна и бодрствования, по мнению большинства авторов, — один из управляемых факторов, позволяющий сформировать здоровый образ жизни и нивелировать негативные последствия интенсивного использования ЭУ [3, 9–14, 21–26].

### Выводы

1. В период ДО по сравнению с очным обучением у школьников увеличилась длительность применения электронных цифровых устройств.

2. Дистанционный формат обучения оказал значительное влияние на особенности процесса обучения, режим дня в целом и самочувствие учащихся школ и гимназий. В ходе исследования были выявлены факторы риска (интенсификация учебной деятельности, изменение режима дня, ночного сна и дневного бодрствования), неблагоприятно влияющие на состояние здоровья детей во время ДО — возникновение утомляемости, мышечное перенапряжение глаз и запястий. Жалобы на ухудшение самочувствия (боли в спине, запястьях; головные боли; нарушение памяти)

чаще отмечали учащиеся школ по сравнению с учащимися гимназий.

3. Существенно снизилась во время ДО двигательная активность школьников, стал преобладать пассивный отдых. Дети меньше времени проводили на свежем воздухе, при этом третья часть обучающихся не выходила на прогулки.

4. Внедрение цифровых средств обучения и информационных технологий в систему школьного образования актуализирует проведение широкомасштабных исследований по обоснованию системы гигиенической безопасности в цифровой школе.

5. Требуется создание государственной системы сертификации и ранжирования электронных учебных материалов и электронных образовательных программ.

### Список литературы

1. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Степанова М.И. и др. Научные основы и технологии обеспечения гигиенической безопасности детей в «цифровой школе» // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 12. С. 1385–1391. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-12-1385-1391.
2. Андреев А.А. Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. 1999. 196 с.
3. Кучма В.Р., Степанова М.И., Поленова М.А. и др. О программе многоцентровых исследований по обеспечению безопасных для здоровья детей цифровых образовательных технологий // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 2. С. 4–13.
4. Куликова Т.А. Поддубная Н.А. Инструментальные средства реализации дистанционных образовательных технологий // Стандарты и мониторинг в образовании. 2019. Т. 7. № 1. С. 32–35. doi: 10.12737/article\_5c540d3049a748.60754182
5. Мусина В.Е., Попова Я.В., Провоторов В.Э. Дистанционное обучение школьников в образовательной организации: за и против // Наука и образование в условиях цифровой экономики: мировой опыт и национальные приоритеты: сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.). 2020. С. 63–67.
6. Глебова И.А. Проблема подготовленности школьников к обучению в дистанционной форме // Интеграция методической (научно-методической) работы и системы повышения квалификации кадров: материалы XXI Международной научно-практической конференции. Челябинск: Челябинский институт переподготовки и повышения квалификации работников образования. 2020. С. 329–333.
7. Sadeghi M. A shift from classroom to distance learning: Advantages and limitations. *IJREE*. 2019;4(1):80–88. doi: 10.29252/ijree.4.1.80
8. Martin F, Sun T, Westine CD. A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Comput Educ*. 2020;159:104009. doi: 10.1016/j.compedu.2020.104009
9. Pham H-H, Ho T-T-H. Toward a 'new normal' with e-learning in Vietnamese higher education during the post COVID-19 pandemic. *High Educ Res Dev*. 2020;39(7):1327–1331. doi: 10.1080/07294360.2020.1823945
10. Попов В.И., Милушкина О.Ю., Маркелова С.В. и др. Оценка гигиенических рисков для здоровья участников образовательного процесса в период активного внедрения дистанционного обучения // Актуальные проблемы образования и здоровья обучающихся : Монография / Под редакцией В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. Москва: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2020. С. 60–80.

11. Марчук Н.А., Гульманов Н.К. Особенности дистанционного обучения школьников // Молодой учёный. 2020. № 33 (323). С. 123–126.
12. Соколова Н.В. Гончарова Д.Г. Гигиенические аспекты учебного процесса в условиях дистанционного обучения // Фундаментальные основы инновационного развития науки и образования : Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 декабря 2020 года. Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. С. 225–227.
13. Palvia S, Aeron P, Gupta P, et al. Online education: Worldwide status, challenges, trends, and implications. *J Glob Inf Technol Manag.* 2018;21(4):233–241. doi: 10.1080/1097198X.2018.1542262
14. Jebbour M. The unexpected transition to distance learning at Moroccan universities amid COVID-19: A qualitative study on faculty experience. *Soc Sci Humanit Open.* 2022;5(1):100253. doi: 10.1016/j.ssa-ho.2022.100253
15. Фетисова Е.Ю. Миленин Н.С., Сеник А.И. Изучение влияния дистанционного обучения в условиях пандемии на здоровье обучающихся // Интегративные тенденции в медицине и образовании. 2020. Т. 2. С. 109–115.
16. Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Маркелова С.В. и др. Влияние электронных устройств на физическое развитие современной молодёжи и рекомендации по регламенту их использования // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2019. № 4. С. 87–94.
17. Özkara T, Bozyigit R. Social studies and geography teacher candidates' views on coronavirus (COVID 19) and online education process. *Rev Int Geogr Educ Online.* 2020;10(3):467–484. doi: 10.33403/rigeo.756757
18. Iivari N, Sharma S, Ventä-Olkkonen L. Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *Int J Inf Manage.* 2020;55:102183. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183
19. Kerres M. Against all odds: Education in Germany coping with COVID-19. *Postdigit Sci Educ.* 2020;2:690–694. doi: 10.1007/s42438-020-00130-7
20. Шибкова Д.З., Байгузин П.А., Герасёв А.Д., Айзман Р.И. Влияние технологий цифрового обучения на функциональные и психофизиологические ответы организма: анализ литературы // Science for Education Today. 2021. Т. 11. № 3. С. 125–141. doi: 10.15293/2658-6762.2103.07
21. Кучма В.Р., Поленова М.А., Степанова М.И. Информатизация образования: медико-социальные проблемы, технологии обеспечения гигиенической безопасности обучающихся // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 9. С. 903–909. doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-9-903-909
22. Skidmore D. Security: A new framework for analysis. *Am Political Sci Rev.* 1999;93(4):1010–1011. doi: 10.2307/2586187
23. Morgan H. Best practices for implementing remote learning during a pandemic. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas.* 2020;93(3):135–141. doi: 10.1080/00098655.2020.1751480
24. Jan A. A phenomenological study of synchronous teaching during COVID-19: A case of an international school in Malaysia. *Soc Sci Humanit Open.* 2020;2(1):100084. doi: 10.1016/j.ssa-ho.2020.100084
25. Sundus M. The impact of using gadgets on children. *J Depress Anxiety.* 2017;07(01). doi: 10.4172/2167-1044.1000296
26. 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. С. 4–23.
27. Bernacki ML, Vosicka L, Utz JC. Can a brief, digital skill training intervention help undergraduates “learn to learn” and improve their STEM achievement? *J Educ Psychol.* 2020;112(4):765–781. doi: 10.1037/edu0000405
28. Oyedotun TD. Sudden change of pedagogy in education driven by COVID-19: Perspectives and evaluation from a developing country. *Res Glob.* 2020;2:100029. doi: 10.1016/j.resglo.2020.100029
29. Bao W. COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Hum Behav Emerg Technol.* 2020;2(2):113–115. doi: 10.1002/hbe2.191
30. Burns R. A COVID-19 panacea in digital technologies? Challenges for democracy and higher education. *Dialogues Hum Geogr.* 2020;10(2):246–249. doi: 10.1177/2043820620930832.

## References

1. Kuchma VR, Sukhareva LM, Stepanova MI, Chramtsov PI, Aleksandrova IE, Sokolova SB. Scientific bases and technologies of security hygienic safety of children in the “digital school”. *Gigiena i Sanitariya.* 2019;98(12):1385–1391. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-12-1385-1391
2. Andreev AA, Soldatkin VI. [Distance Learning: Essence, Technique, Organization.] Moscow: Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics Publ.; 1999. (In Russ.) Accessed June 23, 2022. <http://window.edu.ru/resource/850/23850>
3. Kuchma VR, Stepanova MI, Polenova MA, Grigoriev OA, Kaptsov VA, Kondakov AM. About the multicenter research program to ensure safe for children's health digital educational technology. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya.* 2019;(2):4–13. (In Russ.)
4. Kulikova TA, Poddubnaya NA. The tools of realization of the distant learning technologies. *Standarty i Monitoring v Obrazovanii.* 2019;7(1):32–35. (In Russ.) doi: 10.12737/article\_5c540d3049a748.60754182
5. Musina VE, Popova YaV, Provotorov VE. Remote learning of schoolchildren in the educational organization: for and cons. In: *Science and Education in the Digital Economy: World Experience and National Priorities: Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference, Penza, July 7, 2020.* Penza: Nauka i Prosveshchenie Publ.; 2020:63–67. (In Russ.)
6. Glebova IA. [The problem of schoolchildren's readiness for distance learning.] In: *Integration of Methodological (Scientific and Methodical) Work and the System of Personnel Training: Proceedings of the XXI International Scientific and Practical Conference, Chelyabinsk, April 20, 2020.* Chelyabinsk: Chelyabinsk Institute for Retraining and Professional Development of Education Workers Publ.; 2020:329–333. (In Russ.)
7. Sadeghi M. A shift from classroom to distance learning: Advantages and limitations. *IJREE.* 2019;4(1):80–88. doi: 10.29252/ijree.4.1.80
8. Martin F, Sun T, Westine CD. A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Comput Educ.* 2020;159:104009. doi: 10.1016/j.compedu.2020.104009
9. Pham H-H, Ho T-T-H. Toward a ‘new normal’ with e-learning in Vietnamese higher education during the post COVID-19 pandemic. *High Educ Res Dev.* 2020;39(7):1327–1331. doi: 10.1080/07294360.2020.1823945
10. Popov VI, Milushkina OY, Markelova SV, et al. [Assessment of health risks to participants of the educational process during active introduction of distance learning.] In: Starodubov VI, Tutelyan VA, eds. [Urgent Problems of Students' Education and Health.] Moscow: Nauchnaya Kniga Publ.; 2020:60–80. (In Russ.)
11. Marchuk NA, Gilmanov NK. Features of distance learning of schoolchildren. *Molodoy Uchenyy.* 2020;(33(323)):123–126. (In Russ.) Accessed June 23, 2022. <https://moluch.ru/archive/323/73125/>
12. Sokolova NV, Goncharova DG. Hygienic aspects of the educational process in the context of distance learning. In: *Fundamentals of Innovative Development of Science and Education: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference, Penza,*

- December 25, 2020. Penza: Nauka i Prosveshchenie Publ.; 2020:225-227. (In Russ.)
13. Palvia S, Aeron P, Gupta P, et al. Online education: Worldwide status, challenges, trends, and implications. *J Glob Inf Technol Manag.* 2018;21(4):233-241. doi: 10.1080/1097198X.2018.1542262
  14. Jebbour M. The unexpected transition to distance learning at Moroccan universities amid COVID-19: A qualitative study on faculty experience. *Soc Sci Humanit Open.* 2022;5(1):100253. doi: 10.1016/j.ssa-ho.2022.100253
  15. Fetisova EY, Milenin NS, Senik AI. The studying of influence of distance learning on school students health during COVID-19 pandemic. *Integrativnye Tendentsii v Meditsine i Obrazovanii.* 2020;2:109-115. (In Russ.)
  16. Milushkina OYu, Skoblina NA, Markelova SV, et al. The impact of electronic devices on the physical growth and development of the modern youth and recommendations on their safe use. *Vestnik Rossiyskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta.* 2019;4(4):87-94. (In Russ.) doi: 10.24075/brsmu.2019.046
  17. Özkara T, Bozyigit R. Social studies and geography teacher candidates' views on coronavirus (COVID 19) and online education process. *Rev Int Geogr Educ Online.* 2020;10(3):467-484. doi: 10.33403/rigeo.756757
  18. Iivari N, Sharma S, Ventä-Olkkonen L. Digital transformation of everyday life — How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *Int J Inf Manage.* 2020;55:102183. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183
  19. Kerres M. Against all odds: Education in Germany coping with COVID-19. *Postdigit Sci Educ.* 2020;2:690-694. doi: 10.1007/s42438-020-00130-7
  20. Shibkova DZ, Baiguzhin PA, Gerashev AD, Aizman RI. The impact of digital learning technologies on functional and psychophysiological responses of the organism: An analytical literature review. *Science for Education Today.* 2021;11(3):125-141. (In Russ.) doi: 10.15293/2658-6762.2103.07
  21. Kuchma VR, Polenova MA, Stepanova MI. Informatization of education: medical and social problems, technologies for hygienic safety students training. *Gigiena i Sanitariya.* 2021;100(9):903-909. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-9-903-909
  22. Skidmore D. Security: A new framework for analysis. *Am Political Sci Rev.* 1999;93(4):1010-1011. doi: 10.2307/2586187
  23. Morgan H. Best practices for implementing remote learning during a pandemic. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas.* 2020;93(3):135-141. doi: 10.1080/00098655.2020.1751480
  24. Jan A. A phenomenological study of synchronous teaching during COVID-19: A case of an international school in Malaysia. *Soc Sci Humanit Open.* 2020;2(1):100084. doi: 10.1016/j.ssa-ho.2020.100084
  25. Sundus M. The impact of using gadgets on children. *J Depress Anxiety.* 2017;07(01). doi: 10.4172/2167-1044.1000296
  26. Kuchma VR, Sedova AS, Stepanova MI, et al. Life and wellbeing of children and adolescents studying remotely during the epidemic of a new coronavirus infection (COVID-19). *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya.* 2020;(2):4-23. (In Russ.)
  27. Bernacki ML, Vosicka L, Utz JC. Can a brief, digital skill training intervention help undergraduates "learn to learn" and improve their STEM achievement? *J Educ Psychol.* 2020;112(4):765-781. doi: 10.1037/edu0000405
  28. Oyedotun TD. Sudden change of pedagogy in education driven by COVID-19: Perspectives and evaluation from a developing country. *Res Glob.* 2020;2:100029. doi: 10.1016/j.resglo.2020.100029
  29. Bao W. COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Hum Behav Emerg Technol.* 2020;2(2):113-115. doi: 10.1002/hbe2.191
  30. Burns R. A COVID-19 panacea in digital technologies? Challenges for democracy and higher education. *Dialogues Hum Geogr.* 2020;10(2):246-249. doi: 10.1177/2043820620930832

