



Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю., Онищенко Г.Г.

Влияние дистанционного обучения на здоровье школьников (обзор литературы)

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Дистанционное обучение (ДО) широко распространено в образовательных учреждениях. Эпидемия COVID-19 привела к полному переводу на ДО учащихся в большинстве стран мира. Однако использование этой формы обучения сопряжено с риском для здоровья.

Цель обзора – изучение влияния ДО на здоровье школьников.

Выполнен поиск литературы в системах PubMed и eLIBRARY.RU. Первоначальный поиск позволил выделить 21 745 публикаций, после независимой

оценки двумя экспертами осталось 36 полнотекстовых публикаций, содержащих оригинальные данные о влиянии ДО на здоровье школьников.

Анализ публикаций позволил установить, что все они посвящены изучению влияния ДО на здоровье обучающихся во время эпидемии COVID-19, что не позволяет разграничить влияние ДО на здоровье и влияние самоизоляции и боязни заболеть COVID-19. В большинстве исследований нет сравнения обнаруженных изменений в состоянии здоровья при традиционном обучении (ТО) и ДО. Во время ДО обучающиеся жаловались в основном на болезненные ощущения в глазах, снижение зрения, головную боль, боли в спине и шее, нарушения сна, во многом связанные с гигиенически нерациональными условиями обучения. Выявленные изменения психического статуса (тревожность, депрессивные проявления) в значительной степени определялись не ДО, а влиянием самоизоляции и боязни заболеть. Переход на ДО также привёл к увеличению массы тела у многих учащихся, снижению физической подготовленности. Более выраженные изменения в состоянии здоровья были отмечены у школьников младших классов и при нарушении гигиенических требований к организации обучения.

Заключение. Выявленные неблагоприятные изменения в состоянии здоровья обучающихся в условиях ДО могут быть минимизированы применением ДО в сочетании с ТО и соблюдением гигиенических требований к организации обучения.

Ключевые слова: обзор; дистанционное обучение; влияние на здоровье; школьники

Для цитирования: Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю., Онищенко Г.Г. Влияние дистанционного обучения на здоровье школьников (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2024; 103(10): 1207–1211. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1207-1211> <https://elibrary.ru/vklmdf>

Для корреспонденции: Бобрищева-Пушкина Наталья Дмитриевна, e-mail: nbobrishevapushkina@mail.ru

Участие авторов: Бобрищева-Пушкина Н.Д. – дизайн исследования, сбор материала, редактирование; Кузнецова Л.Ю. – сбор материала, написание текста; Онищенко Г.Г. – концепция исследования, редактирование окончательного текста. **Все соавторы** – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Поступила: 26.06.2024 / Принята к печати: 02.10.2024 / Опубликована: 19.11.2024

Natalia D. Bobrisheva-Pushkina, Lubov Yu. Kuznetsova, Gennadij G. Onishchenko

The impact of distance learning on the health in schoolchildren (literature review)

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University),
Moscow, 119991, Russian Federation

ABSTRACT

Distance learning (DL) is widespread in educational institutions. The COVID-19 epidemic has led to the transfer of only DL to students in most countries of the world. However, the use of DL is associated with a number of health risk factors.

The purpose of the review is to study the impact of DL on the health in schoolchildren.

A literature search was conducted using PubMed and eLIBRARY.RU search engines. The initial search allowed identifying 21,745 reports, after an independent assessment by two experts, there are still 36 full-text publications containing original data on the impact on the health of schoolchildren.

The analysis of the topics of publications allowed establishing all publications to be devoted to the study of the impact of DL on the health of students during the COVID-19 epidemic, which does not allow differentiating the impact of DL on health from the influence of self-isolation and fear of covid disease. Most studies do not compare the detected changes in health status during traditional training. The main complaints of students during DL were complaints of painful sensations in the eyes, decreased vision, headache, back and neck pain, sleep disorders, largely associated with hygienically irrational learning conditions. The revealed changes in mental status (anxiety, depressive manifestations) are largely determined not by the presence of DL, but by the influence of self-isolation and fear of covid disease. The transition to DL also led to an increase in body weight in a number of students, a decrease in physical fitness. More pronounced changes in the state of health were noted in schoolchildren of junior classes.

Conclusion. The identified adverse changes in the state of health in students can be minimized by the use of DL in combination with traditional learning and compliance with hygienic requirements for its management.

Keywords: review; distance learning; impact on health; schoolchildren

For citation: Bobrisheva-Pushkina N.D., Kuznetsova L.Yu., Onishchenko G.G. The impact of distance learning on the health in schoolchildren (literature review). *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation*, Russian journal. 2024; 103(10): 1207–1211. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1207-1211> <https://elibrary.ru/vklmdf> (In Russ.)

For correspondence: Natalia D. Bobrisheva-Pushkina, e-mail: nbobrishevapushkina@mail.ru

Contribution: Bobrisheva-Pushkina N.D. — the concept and design of the study, collection of material, editing; Kuznetsova L.Yu. — collection of material, writing a text; Onishchenko G.G. — the concept of the study, editing the final text. **All authors** are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: June 26, 2024 / Accepted: October 2, 2024 / Published: November 19, 2024

Введение

Дистанционное обучение (ДО) – форма образовательного процесса, которая не предполагает физического присутствия школьника и учителя в одном месте. В настоящее время при ДО чаще всего используют информационно-коммуникационные технологии. Эта форма обучения повышает доступность образования в разных регионах, предоставляет возможность полноценного участия в образовательном процессе учащимся с ограниченными возможностями здоровья, позволяет создавать и реализовать индивидуальные учебные траектории, формировать навыки самостоятельной работы, уменьшает затраты на аренду и обслуживание учебных аудиторий. ДО в сочетании с традиционными формами достаточ но широко применяется при обучении школьников России [1, 2] и за рубежом [3]. Эпидемия COVID-19 привела к полному переводу на ДО учащихся всех общеобразовательных учреждений в большинстве стран мира. Однако использование этой формы обучения сопряжено с риском для здоровья обучающихся, в том числе обусловленным:

- стрессовыми реакциями, связанными с неполной технической оснащенностью учащихся и недостаточной подготовкой к работе с электронными устройствами и программным обеспечением;
- неудовлетворительными условиями обучения – недостаточным уровнем освещенности, несоответствием мебели эргономическим требованиям, нерациональной рабочей позой, маленькими экранами электронных устройств;
- значительным увеличением экранного времени и нарушением режима дня – сокращением продолжительности сна, двигательной активности, пребывания на свежем воздухе, кратности питания;
- отсутствием живого общения с преподавателями и сверстниками.

Воздействие этих факторов может приводить к функциональным нарушениям и развитию болезней органа зрения, нервной системы, опорно-двигательного аппарата, избыточной массе тела и ожирению. В доступной нам литературе обзоров влияния ДО на здоровье школьников не обнаружено, поэтому целью настоящего исследования стал анализ публикаций, посвященных влиянию дистанционного обучения на здоровье учеников общеобразовательных учреждений.

Поиск и отбор источников

Нами был проведён поиск находящейся в свободном доступе литературы на русском или английском языках с использованием поисковых систем PubMed и eLIBRARY.RU, без ограничения года публикации статей. Поиск осуществлялся по ключевым словам «дистанционное обучение и здоровье школьников». Первоначально были выявлены 21 745 публикаций. После удаления дубликатов, независимой оценки названий статей двумя экспертами остались 75 публикаций, после анализа резюме для полнотекстового анализа было выбрано 55 публикаций.

Критериями включения статей в обзор при полнотекстовом анализе было наличие оригинальных данных о влиянии ДО на здоровье, полученных при анализе жалоб, использовании опросников и психометрических методов, функциональных проб и клинических обследований. Решение о включении статей в обзор принималось независимо двумя экспертами, при наличии расхождения мнений учитывалось мнение третьего независимого эксперта.

По результатам анализа в обзор были включены 36 публикаций. Следует отметить, что все публикации, как отечественные, так и иностранные, посвящены изучению влияния ДО на здоровье обучающихся во время эпидемии COVID-19, что не позволяет отделить влияние ДО на здоровье от влияние самоизоляции с резким ограничением прямых социальных контактов и двигательной активности, боязни самих учащихся и их близких заболеть ковидом. Примерно 50% публикаций не содержат сравнения обнаруженных изменений

в состоянии здоровья при традиционном обучении (ТО) и ДО, приводятся лишь данные, полученные во время ДО учащихся, что снижает достоверность полученных результатов.

Результаты анализа отобранных статей

Самооценка обучающимися организации ДО, несомненно, может отразиться на состоянии их здоровья, поэтому нами был проведен анализ мнений учащихся, родителей и педагогов о ДО.

Б. Е. Стариченко [2] в качестве положительных результатов ДО в Московской электронной школе (МЭШ) приводит успехи обучающихся на ЕГЭ, всероссийских и международных олимпиадах. К отрицательным результатам, по его мнению, следует отнести: отсутствие должного научного, педагогического и практического обоснования внедрения ДО; учёта опыта других стран; недостаточность изучения влияния используемых технологий на здоровье детей.

О. Н. Четверикова [4] приводит данные из доклада Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в рамках Международной программы по оценке образовательных достижений о том, что самый высокий уровень использования информационных технологий связан со значительно более слабыми результатами проверки знаний школьников.

Негативно оценили дистанционное обучение школьников 8–11-х классов 23,1% учителей России, по их мнению, оно расхолаживает обучающихся и отучает вести диалог [5]. Около 60% учащихся старших классов положительно оценивают ДО [5, 6], однако 53,4% ответили, что предпочитают очное обучение [6]. По мнению родителей, чем младше школьники, тем сложнее им переносить режим самоизоляции, тем больше возникает затруднений у родителей. Чем больше проблем с интернетом, его доступностью и качеством, тем хуже психологический климат в семье [7]. Субъективная оценка ДО родителями улучшается с возрастом школьников [8]. Безусловно, фактором риска негативного влияния на здоровье школьников является нарушение гигиенических требований к условиям и организации ДО. Используют при ДО смартфоны, запрещённые санитарным законодательством в процессе обучения школьников, от 15,4% [9] до 42% учащихся [7]. При этом ученики, использующие смартфоны, испытывают неблагоприятные изменения самочувствия в 1,5 раза чаще тех, кто их не использует [9]. Не подключают дополнительную клавиатуру 90,2% учащихся младших классов, использующих ноутбуки для обучения, у 54,7% детей, использующих беспроводной интернет, роутер Wi-Fi расположен на расстоянии менее пяти метров от рабочего места. Недостаточная освещенность рабочего места во время ДО выявлена у 27,1% школьников, нерациональное размещение источника местного освещения приводило к увеличению на 8,4% числа учащихся с жалобами на состояние зрительного анализатора [9]. Неправильно организованное рабочее место (полулёжа, сидя в кресле без стола) имели от 7,2% [9] до 14,2% [10] и даже до 40% школьников [7]. Комплексная гигиеническая оценка условий ДО показала, что лишь у 15,2% школьников рабочее место полностью отвечает гигиеническим требованиям [9]. Оценка организации обучения выявила значительное увеличение экранного времени у школьников. Продолжительность экранного времени более шести часов отмечена у 34,5–35,6% учеников [11, 12], а по данным [10], таких детей было до 64%. На увеличение учебной нагрузки во время ДО указывают 79% учащихся, 76,2% учителей и 68% родителей [10]. Оценка напряженности занятий в начальной школе во время ДО показала её увеличение с переходом ряда показателей в класс 3.2 [12]. Увеличение времени занятий вызвало сокращение времени пребывания на свежем воздухе [10, 11]. Анализ жалоб обучающихся содержался в 11 публикациях. Чаще всего учащиеся предъявляли жалобы на болезненные ощущения и усталость глаз: во время ДО такие симптомы отмечали у себя от 30–40% учеников [5, 9–11] до 60,6% [13, 14] и даже 83% [15].

Более высокую частоту таких жалоб у городских школьников по сравнению с сельскими отмечают Е.В. Булычева и соавт. [17], в общеобразовательных учреждениях по сравнению с гимназиями – Е.С. Богомолова и соавт. [10]. Н.А. Петровой и соавт. [9] установлена достоверная связь между частотой таких жалоб у школьников, использовавших смартфоны, а также при нерациональной организации искусственного освещения. Жалобы на боли в спине, шею предъявляли 37,6–61% учеников [10, 13, 15]. Головную боль отмечали 17–40% школьников [5, 7, 13]. Жаловались на нарушения сна 14,9% опрошенных [10], на заложенность и шум в ушах в связи с использованием наушников – 7,8% [13]. Н.А. Петрова и соавт. [9] выявили также достоверное увеличение числа школьников с жалобами на плохое самочувствие при нерациональном подключении к сети Интернет (расположение роутера Wi-Fi на расстоянии менее пяти метров от рабочего места).

В анкетах 16–18% школьников жаловались на появление избыточной массы тела во время ДО [14, 16]. Многие исследования посвящены изучению жалоб, касающихся психического состояния обучающихся. Чаще всего ученики жалуются на чувство тревоги (37–70% опрошенных) [15, 17–20]. Чувство страха отмечали во время ДО 34–37,2% школьников [11, 20]. Депрессивные проявления отмечались у 13,8–42,2% учащихся школ [11, 18]. Раздражительность, агрессивность были выявлены у 17–37,4% обучающихся [7, 10, 15], чаще у девочек [10]. На эмоциональный дискомфорт, напряженность, ухудшение психического состояния указывают 13–20% школьников [16]. В работе Е.В. Булычевой и соавт. [17] отмечен рост эмоционального дискомфорта у школьников, находящихся на ДО, в 1,6 раза.

Систематический обзор с использованием результатов обследования более 27 тыс. школьников и студентов [21] подтверждает наличие связи между закрытием образовательных учреждений и риском суицидальных попыток или мыслей, выраженной тревоги, депрессии, эмоциональных расстройств. Авторы некоторых работ изучали психический статус обучающихся во время ДО с использованием психометрических методик (опросники для измерения уровня тревожности, выявления депрессивных проявлений, уровня эмпатии, тест САН). О повышенном уровне тревожности, выявленном различными психометрическими методиками, у школьников, находящихся на ДО, сообщается в ряде публикаций [17, 21, 22]. Так, Е.А. Гавриловчук [22] сообщает об увеличении доли школьников с высоким уровнем школьной тревожности во время ДО с 33,3 до 65,08%. По данным Е.В. Булычевой и соавт. [17], с переходом от ТО к ДО уровень тревожности учащихся увеличился в среднем в 1,4–1,5 раза, негативных эмоциональных переживаний – в 1,5–1,6 раза, более выраженные изменения были у городских школьников. С помощью специализированных шкал депрессивные проявления обнаруживались у школьников во время ДО чаще, чем во время ТО [18, 22]. Противоречивые данные получены при изучении с помощью теста САН субъективной оценки школьниками своего состояния. Е.А. Гавриловчук [22] обнаружила по тесту САН уменьшение числа школьников с хорошим настроением при переходе на ДО, а Г.С. Бобков [23] отмечает снижение показателей при возвращении на ТО у всех школьников по всем категориям, особенно у одиннадцатиклассников. Е.А. Гавриловчук [22] также обнаружила увеличение во время ДО числа школьников с низким уровнем психологического благополучия (с 34,9 до 68,9%) и уменьшение числа школьников с достаточным уровнем эмпатии (с 7,93 до 1,59%).

Следует отметить, что все отечественные и иностранные публикации посвящены изучению влияния ДО на здоровье обучающихся во время эпидемии COVID-19, что не позволяет отделить влияние ДО на здоровье от влияние самоизоляции с резким ограничением прямых социальных контактов и двигательной активности и страха самих учащихся и их близких заболеть ковидом. Так, в ряде публикаций показаны неблагоприятные изменения в состо-

янии психического здоровья населения (рост тревожности, депрессивных проявлений) вне зависимости от наличия ДО в период самоизоляции [24–26]. Был даже разработан индекс риска нарушения здоровья населения в условиях самоизоляции [27]. В некоторых исследованиях показано, что неблагоприятные изменения психического статуса обучающихся в условиях ДО в большей мере связаны с режимом самоизоляции, риском заболеть и тревогой за здоровье близких, чем с организацией ДО [28–30], хотя Arja Rimpelä и соавт. [31] сообщают о связи психического благополучия школьников с организацией ДО.

В двух исследованиях для оценки функционального состояния организма были использованы психофизиологические методики. Авторы обнаружили негативное влияние гигиенически нерационального визуального материала, используемого во время ДО, на умственную работоспособность (данные корректурных проб) и функциональное состояние ЦНС (по данным ЛПЗМР) учащихся младших классов [9], критическую частоту слияния световых мельканий у школьников [32]. При этом было установлено, что более 70% электронных материалов для учащихся младших классов, используемых во время ДО, не соответствуют гигиеническим требованиям [32].

Многие авторы изучают двигательную активность и динамику уровня физической подготовленности обучающихся во время ДО. Снижение уровня и продолжительности двигательной активности отмечают в анкетах 37–75% школьников [11, 13, 14, 16, 17]. Снижение показателей шагометрии до 2–4 тыс. шагов в сутки у школьников обнаружили В.В. Коржова и соавт. [14]. Уменьшение во время ДО с 38 до 2,5% числа школьников, занимающихся в спортивных секциях, выявили В.П. Бессонова и соавт. [33]. В.Р. Кучма и соавт. [32] приводят данные о преобладании пассивного отдыха у 73,7% школьников во время ДО. Э.Н. Мингазова и соавт. [7] обнаружили при опросе родителей, что 25% школьников младших и средних классов совсем не выполняли физических упражнений, 35% детей выполняли менее 30 мин в день. Такие же данные в отношении старших школьников приводят Е.С. Богомолова и соавт. [15]. И.И. Орлова и соавт. [34] отмечают сокращение времени общей двигательной активности на 16% даже в группе школьников, чьи родители – преподаватели физической культуры. Исследования динамики физической подготовленности старших школьников демонстрируют снижение показателей у 75% учащихся [35].

Результаты клинического обследования обучающихся отражены только в двух исследованиях. Г.С. Бобков [23] обнаружил при кардиоинтервалографии увеличение за период ДО на 18–19% числа школьников 10–11-х классов с преобладанием симпатического звена регуляции ритма сердца. Расширенное офтальмологическое обследование школьников 9-х классов позволило обнаружить по окончании ДО рост числа школьников с миопической рефракцией (на 15%) и миопическим конусом (на 5%) [36]. Данные о влиянии возраста на выраженность изменений здоровья школьников во время ДО приведены в двух исследованиях: более выраженные неблагоприятные изменения состояния здоровья отмечены у школьников младших классов [7, 8]. Лишь авторами одного исследования обнаружены половые различия в преобладании эмоций во время ДО: мальчики чаще сообщали о спокойствии, девочки о раздражительности [10].

Заключение

Обзор доступной нам литературы позволяет сделать выводы о большом количестве публикаций по данной теме, однако многие из них не содержат конкретных данных о влиянии ДО на здоровье учащихся. Лишь в половине исследований приведено сравнение полученных показателей в группах ДО и ТО. Все публикации посвящены изучению влияния ДО на здоровье обучающихся во время эпидемии COVID-19, что не позволило отделить влияние ДО

на здоровье от влияния самоизоляции и страха самих учащихся и их близких заболеть ковидом. Неблагоприятные изменения зрительного анализатора, опорно-двигательного аппарата и физического развития во многом определяются нарушением гигиенических требований к условиям и организации обучения. Изменения психического статуса

(тревожность, депрессивные проявления) в большей мере связаны с социальной изоляцией и страхом заболеть ковидом. Неблагоприятные изменения в состоянии здоровья обучающихся могут быть минимизированы при сочетании ДО с ТО, соблюдении гигиенических требований к организации дистанционного обучения.

Литература (п.п. 3, 16, 19–21, 24, 26, 27, 29–31 см. References)

1. Красилова И.Е. Зарубежный опыт использования дистанционного обучения с целью повышения эффективности и доступности педагогического образования. *Вестник Московского государственного областного гуманитарного института. Серия: Педагогика и психология.* 2015; 2(2): 9. <https://elibrary.ru/vxdjzx>
2. Стариченко Б.Е. Цифровизация образования: реалии и проблемы. *Педагогическое образование в России.* 2020; (4): 16–26. <https://doi.org/10.26170/po20-04-02> <https://elibrary.ru/qynews>
4. Четверикова О.Н. Цифровизация образования – это опасно; 2020. Доступно: https://zavtra.ru/blogs/mesh_gp
5. Зизикова С.И., Парамонова О.Б., Николаева И.В. Анализ проблем цифровизации и учебного процесса средних образовательных учреждений в период онлайн-обучения. *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгатфа.* 2023; (4): 126–9.
6. Шишов С.Е., Ткаченко Т.В. Современное образование: удовлетворенность школьников 5–11 классов качеством дистанционного обучения. *Поволжский педагогический поиск.* 2023; (3): 52–8. <https://elibrary.ru/bebibkl>
7. Мингазова Э.Н., Акимова Л.В., Пожарская Е.Н., Мингазов Р.Н. Риски здоровью детей школьного возраста при дистанционном обучении в первые месяцы распространения COVID-19. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины.* 2021; 29(S1): 588–92. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-s1-588-592> <https://elibrary.ru/thmlqy>
8. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Попов В.И., Маркелова С.В., Бокарева Н.А., Татаринчик А.А. и др. От традиционного к дистанционному обучению: гигиенические проблемы охраны зрения обучающихся. *Гигиена и санитария.* 2021; 100(4): 373–9. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-4-373-379> <https://elibrary.ru/ftzrtm>
9. Петрова Н.А., Янушанец О.И., Адамова Е.А. Влияние условия и организации дистанционного обучения на функциональное состояние организма младших школьников. *Профилактическая и клиническая медицина.* 2022; (2): 22–30. https://doi.org/10.47843/2074-9120_2022_2_22 <https://elibrary.ru/blkdii>
10. 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 – ЗНиСО.* 2022; (6): 32–9. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-6-32-39>
11. Кучма В.Р., Седова А.С., Соколова С.Б., Рапопорт И.К., Степанова М.И., Лапонова Е.Д. и др. Пандемия COVID-19 в России: медико-социальные проблемы цифровой образовательной среды. *Национальное здравоохранение.* 2021; 2(1): 21–31. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.21-31> <https://elibrary.ru/jjsjsho>
12. Булычева Е.В., Сетко И.А. Влияние физической активности спортивного типа на формирование предикторов стресса и его последствий у подростков школьного возраста. *Гигиена и санитария.* 2021; 100(6): 623–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-6-623-628> <https://elibrary.ru/eprnjpk>
13. Милушкина О.Ю., Попов В.И., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Соколова Н.В. Использование электронных устройств участниками образовательного процесса при традиционной и дистанционной формах обучения. *Вестник РГМУ.* 2020; (3): 85–9. <https://elibrary.ru/tiwivw>
14. Коржова В.В., Исимянов В.В. Состояние физического здоровья студентов и школьников при самоизоляции (коронавирус COVID-19). В кн.: *Совершенствование системы физического воспитания, спортивной тренировки, туризма, психологического сопровождения и оздоровления различных категорий населения. Материалы XX юбилейной международной научно-практической конференции.* Сургут; 2021: 326–9. <https://elibrary.ru/kwyuaqe>
15. Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Котова Н.В., Максименко Е.О., Олюшина Е.А., Лангуев К.А. Гигиенические аспекты дистанционного образования обучающихся. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья.* 2020; (3): 35–9. <https://elibrary.ru/rflhadg>
17. Булычева Е.В., Жданова О.М. Психоэмоциональное благополучие и образ жизни городских и сельских школьников в период дистанционного обучения. *Вестник новых медицинских технологий.* 2021; 28(4): 15–20.
18. Мурафа С.В., Хоанг Ч.Х. Проблематика психического здоровья вьетнамских учащихся в период социального дистанцирования, связанного с COVID-19. *Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование.* 2022; 20(3): 111–21. <https://doi.org/10.51314/2073-2635-2022-3-111-121> <https://elibrary.ru/uibrwk>
22. Гавриловчук Е.А. Психологическое благополучие обучающихся в условиях пандемии и карантина. В кн.: *Проблемы психологического благополучия. Материалы международной заочной научной конференции.* Екатеринбург; 2021: 468–74. <https://elibrary.ru/gqvmzv>
23. Бобков Г.С. Влияние разных форм обучения на функциональные состояния сердечно-сосудистой системы старшеклассников. В кн.: *Шаг в науку. Материалы VI научно-практической конференции молодых ученых.* М.; 2023: 402–5. <https://elibrary.ru/bpjqrz>
25. Бойко О.М., Медведева Т.И., Ениколов П.С., Воронцова О.Ю., Казьмина О.Ю. Психологическое состояние людей в период пандемии COVID-19 и мишень психологической работы. *Психологические исследования.* 2020; 13(70): 1–12. <https://elibrary.ru/ldzxbw>
28. Сысоева Е.Ю., Стадник Е.М., Еремин М.В., Кульгачев Ю.И. Психоэмоциональное состояние и работоспособность студента на втором году пандемии коронавируса. *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгатфа.* 2021; 10(200): 382–8.
32. Кучма В.Р., Янушанец О.И., Петрова Н.А. Научно-методические основы гигиенической оценки и экспертизы цифровых образовательных контентов. *Гигиена и санитария.* 2021; 100(10): 1035–42. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1035-1042> <https://elibrary.ru/exbrys>
33. Бессонова В.П., Бессонов П.П., Бессонова Н.Г., Молукова С.Р. Физическое развитие школьников 10–13 лет городской и сельской местности Республики Саха (Якутия) в период пандемии COVID-19 и смога. *Бизнес. Образование. Право.* 2021; (4): 430–5. <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2021.57.467> <https://elibrary.ru/eneear>
34. Орлова И.И., Бортникова Г.Н., Гольм Л.А., Уланов В.Н., Григорьев В.В., Анисимов В.А. Влияние дистанционного формата обучения на физическую активность и образ жизни школьников в период пандемии. *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгатфа.* 2022; (3): 337–42. <https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2022.3.p337-342> <https://elibrary.ru/qszzbn>
35. Шулепов Е.А., Кузьмина О.И. Влияние дистанционной формы обучения на физическую активность и физическую подготовленность старших школьников. *Молодежный вестник ИРГТУ.* 2021; 11(4): 191–4. <https://elibrary.ru/uryisjt>
36. Пляскина У.С., Коржавина А.В., Фролов М.А. Влияние длительной работы на близком расстоянии на функции органа зрения в условиях дистанционного формата обучения среди школьников. *Научный электронный журнал INNOVA.* 2022; 4(29): 30–4.

References

1. Krasilova I.E. Foreign experience in using television education to improve the efficiency and accessibility of teacher education. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo gumanitarnogo instituta. Seriya: Pedagogika i psichologiya.* 2015; 2(2): 9. <https://elibrary.ru/vxdjzx> (in Russian)
2. Starichenko B.E. Digitalization of education: realities and problems. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii.* 2020; (4): 16–26. <https://doi.org/10.26170/po20-04-02> <https://elibrary.ru/qynews> (in Russian)
3. Vine R.M., Russell S.J., Croker H., Packer J., Ward J., Stansfield C., et al. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *Lancet Child. Adolesc. Health.* 2020; 4(5): 397–404. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30095-X](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30095-X)
4. Chetverikova O.N. Digitalization of education is dangerous; 2020. Available at: https://zavtra.ru/blogs/mesh_gp (in Russian)
5. Zizikova S.I., Paramonova O.B., Nikolaeva I.V. Analysis of the problems of digitalization of the educational process in secondary educational institutions in the period of online learning. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgatfa.* 2023; (4): 126–9. (in Russian)
6. Shishov S.E., Tkachenko T.V. Modern education: satisfaction of schoolchildren in grades 5–11 with the quality of distance learning. *Povolzhskii pedagogicheskii poisk.* 2023; (3): 52–8. <https://elibrary.ru/bebibkl> (in Russian)
7. Mingazova E.N., Akimova L.V., Pozharskaya E.N., Mingazov R.N. Health risks of school-age children with distance learning in the first months of the spread of COVID-19. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny.* 2021; 29(S1): 588–92. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-s1-588-592> (in Russian)
8. Skobrina N.A., Milushkina O.Yu., Popov V.I., Markelova S.V., Bokareva N.A., Tatarinchik A.A. From traditional to distance learning: hygienic problems of vision protection of students. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal).* 2021; 100(4): 373–9. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-4-373-379> (in Russian)

9. Petrova N.A., Yanushanetc O.I., Adamova E.A. Influence of conditions and organization of distance learning on the functional state of the body of young school children. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*. 2022; (2): 22–30. https://doi.org/10.47843/2074-9120_2022_2_22 https://elibrary.ru/blkdi (in Russian)
10. Bogomolova E.S., Kotova N.V., Maksimenko E.O., Olyushina E.A., Languev K.A., Kokurina E.V. Hygienic Assessment of Distance Learning in Schools and Gymnasiums of Nizhny Novgorod. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2022; (6): 32–9. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-6-32-39 (in Russian)
11. Kuchma V.R., Sedova A.S., Sokolova S.B., Rapoport I.K., Stepanova M.I., Laponova E.D., et al. COVID-19 pandemic in Russia: medical and social problems of the digital educational environment. *Natsional'noe zdравоохранение*. 2021; 2(1): 21–31. https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.21-31 https://elibrary.ru/ijjshvo (in Russian)
12. Bulycheva E.V., Setko I.A. Influence of sports-type physical activity on the formation of predictors of stress and its consequences in adolescents of school age. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(6): 623–8. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-6-623-628 https://elibrary.ru/epnijx (in Russian)
13. Milushkina O.Y., Skoblina N.A., Markelova S.V., Popov V.I., Sokolova N.V. The use of electronic devices by students, parents and teachers before and after the transition to distance learning. *Vestnik RGMU*. 2020; (3): 85–9. https://doi.org/10.24075/brsmu.2020.037 https://elibrary.ru/seyrb (in Russian)
14. Korzhova V.V., Ismiyanov V.V. The state of physical health of students and schoolchildren in self-isolation (coronavirus COVID-19). In: *Improving the system of physical education, sports training, tourism, psychological support and rehabilitation of various categories of the population. Materials of the XX anniversary International scientific and practical conference [Sovershenstvovanie sistemy fizicheskogo vospitanija, sportivnoj trenirovki, turizma, psichologicheskogo soprovozhdeniya i ozdorovleniya razlichnykh kategorii naseleniya. Materialy XX yubileinoi mezdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii]*. Surgut; 2021: 326–9. https://elibrary.ru/kwyqeq (in Russian)
15. Bogomolova E.S., Badeeva T.V., Kotova N.V., Maksimenko E.O., Olyushina E.A., Languev K.A. Hygienic aspects of distance education. *Voprosy shkol'noi i universitetskoi meditsiny i zdorov'ya*. 2020; (3): 35–9. https://elibrary.ru/rhagd (in Russian)
16. Dlugosz P., Liszka D., Bastrakova A., Yuzva L. Health problems of students during distance learning in Central and Eastern Europe: a cross-sectional study of Poland and Ukraine. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19(16): 10074. https://doi.org/10.3390/ijerph191610074
17. Bulycheva E.V., Zhdanova O.M. Psycho-emotional well-being and lifestyle of urban and rural schoolchildren during distance learning. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*. 2021; 28(4): 15–20. (in Russian)
18. Murafa S.V., Hoang T.H. Problems of mental health of Vietnamese students during the period of social distancing associated with COVID-19. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie*. 2022; 20(3): 111–21. https://doi.org/10.51314/2073-2635-2022-3-111-121 https://elibrary.ru/uibrwl (in Russian)
19. Gibbs L., Nursey J., Cook J., Ireton G., Alkemade N., Roberts M., et al. Delayed disaster impacts on academic performance of primary school children. *Child. Dev.* 2019; 90(4): 1402–12. https://doi.org/10.1111/cdev.13200
20. Children at risk of lasting psychological distress from coronavirus lockdown. Save the children; 2020. Available at: https://reliefweb.int/report/world/children-risk-lasting-psychological-distress-coronavirus-lockdown-save-children
21. Saulle R., De Sario M., Bena A., Capra P., Culasso M., Davoli M., et al. School closures and mental health, wellbeing and health behaviours among children and adolescents during the second COVID-19 wave: a systematic review of the literature. *Epidemiol. Prev.* 2022; 46(5–6): 333–52. English. https://doi.org/10.19191/EP22.5-6.A542.089
22. Gavrilovchuk E.A. Psychological well-being of students in the context of a pandemic and quarantine. In: *Problems of Psychological Well-Being. Materials of the International Correspondence Scientific Conference [Problemy psichologicheskogo blagopoluchiya. Materialy mezdunarodnoi zaochnoi nauchnoi konferentsii]*. Ekaterinburg; 2021: 468–74. https://elibrary.ru/gqymzv (in Russian)
23. Bobkov G.S. The influence of different forms of education on the functional state of the cardiovascular system of high school students. In: *A Step into Science. Materials of the VI Scientific and Practical Conference of Young Scientists [Shag v nauku. Materialy VI nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh]*. Moscow; 2023: 402–5. https://elibrary.ru/bpjcpz (in Russian)
24. Aknin L.B., de Neve J.E., Dunn E.W., Fancourt D.E., Goldberg E., Helliwell J.F., et al. Mental health during the first year of the COVID-19 pandemic: a review and recommendations for moving forward. *Perspect. Psychol. Sci.* 2022; 17(4): 915–36. https://doi.org/10.1177/17456916211029964
25. Boyko O.M., Medvedeva T.I., Enikolopov S.N., Vorontsova O.Yu., Kazmina O.Yu. The psychological state of people during the COVID-19 pandemic and the target of psychological work. *Psichologicheskie issledovaniya*. 2020; 13(70): 1–12. https://elibrary.ru/ldzxbw (in Russian)
26. Panchal U., Salazar de Pablo G., Franco M., Moreno C., Parellada M., Arango C., et al. The impact of COVID-19 lockdown on child and adolescent mental health: systematic review. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry*. 2023; 32(7): 1151–77. https://doi.org/10.1007/s00787-021-01856-w
27. Mitrokhin O.V., Reshetnikov V.A., Belova E.V., Jakovljevic M. Sanitary and Hygienic Aspects of the COVID-19 Self-isolation. *Open Public Health Journal*. 2020; 13(1): 734–8. https://doi.org/10.2174/1874944502013010734 https://elibrary.ru/vjdin
28. Sysoeva E.Yu., Stadnik E.M., Eremin M.V., Kul'gachev Yu.I. Psychoemotional state and performance of a student in the second year of the coronavirus pandemic. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. 2021; 10(200): 382–8. (in Russian)
29. Armstrong-Mensah E., Ramsey-White K., Yankey B., Self-Brown S. COVID-19 and distance learning: effects on Georgia State University School of Public Health Students. *Front Public Health*. 2020; 8: 576227. https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.576227
30. Gewalt S.C., Berger S., Krisam R., Breuer M. Effects of the COVID-19 pandemic on university students' physical health, mental health and learning, a cross-sectional study including 917 students from eight universities in Germany. *PLoS One*. 2022; 17(8): e0273928. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273928
31. Rimpelä A., Lindfors P., Kinnunen J.M., Myöhänen A., Hotulainen R., Koivuhovi S., et al. The way of distance teaching is related to adolescent students' health and loneliness during the school closure in Finland. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18(23): 12377. https://doi.org/10.3390/ijerph182312377
32. Kuchma V.R., Yanushanetc O.I., Petrova N.A. Scientific and methodological foundations of hygienic assessment and examination of digital educational content. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(10): 1035–42. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1035-1042 https://elibrary.ru/ebryc (in Russian)
33. Bessonova V.P., Bessonov P.P., Bessonova N.G., Molukova S.R. Physical development of 10–13 year old schoolchildren in urban and rural areas of the republic of Sakha (Yakutia) during the COVID-19 pandemic and the smog. *Biznes. Obrazovanie. Pravo*. 2021; (4): 430–5. https://doi.org/10.25683/VOLBI.2021.57.467 https://elibrary.ru/eneear (in Russian)
34. Orlova I.I., Bortnikova G.N., Golm L.A., Ulanov V.N., Grigoriev V.V., Anisimov V.A. Impact of distance learning on the physical activity and lifestyle of schoolchildren during the pandemic. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta*. 2022; (3): 337–42. https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2022.3.p337-342 https://elibrary.ru/qszzbm (in Russian)
35. Shulepov Ye.A., Kuzmina O.I. The distance learning influence on physical activity and physical fitness of senior schoolchildren. *Molodezhnyi vestnik IRGTU*. 2021; 11(4): 191–4. https://elibrary.ru/ypuujt (in Russian)
36. Plyaskina U.S., Korzhavina A.V., Frolov M.A. The effect of long-term work at close range on the functions of the organ of vision in the conditions of distance learning among schoolchildren. *Nauchnyi elektronnyi zhurnal INNOVA*. 2022; 4(29): 30–4. (in Russian)

Сведения об авторах

Борищева-Пушкина Наталья Дмитриевна, канд. мед. наук, доцент, доцент каф. экологии человека и гигиены окружающей среды ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия. E-mail: nbobrishevapushkina@mail.ru

Кузнецова Любовь Юрьевна, канд. мед. наук, доцент, доцент каф. экологии человека и гигиены окружающей среды ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

Онищенко Геннадий Григорьевич, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, зав. каф. экологии человека и гигиены окружающей среды ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия. E-mail: ecolog.n@1msmu.ru

Information about the authors

Natalia D. Bobrisheva-Pushkina, PhD (Med.), Associate Professor of the Department of Human Ecology and Environmental Hygiene, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0003-0766-4312 E-mail: nbobrishevapushkina@mail.ru

Lubov Yu. Kuznetsova, PhD (Med.), Associate Professor of the Department of Human Ecology and Environmental Hygiene, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0002-8065-5503

Gennadij G. Onishchenko, DSc (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Human Ecology and Environmental Hygiene, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, https://orcid.org/0000-0003-0135-7258 E-mail: ecolog.n@1msmu.ru