

© БУЛЫЧЕВА Е.В., 2023

Читать  
онлайн  
Read  
online

Булычева Е.В.

## Гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия современных городских общеобразовательных организаций

ФГБОУ «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 460000, Оренбург, Россия

**Введение.** Реструктуризация общего образования привела к переуплотнённости школ, которая стала причиной формирования многих гигиенических проблем, в связи с чем в общем образовании актуально обеспечение безопасных условий образовательного процесса с учётом улучшения материально-технического оснащения городских школ.

**Материалы и методы.** Проведена оценка санитарно-эпидемиологического благополучия 10 городских общеобразовательных организаций по методике ФР РОШУМЗ-34-2016 «Алгоритм определения уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации». Интенсификация учебного процесса оценена согласно ФР РОШУМЗ-16-2015 «Гигиеническая оценка напряжённости учебной деятельности обучающихся».

**Результаты.** Ведущими факторами, ухудшающими санитарно-эпидемиологическое состояние городских образовательных организаций, были несоответствие гигиеническим требованиям площади территории школы и её помещений, материально-технического оснащения, микроклимата, освещения и режима организации обучения. Продолжительность внеурочных занятий превысила нормативы в 1,8 раза. В городских школах напряжённость учебного процесса (класс 3.1) формировалась за счёт интеллектуальных, сенсорных нагрузок, монотонности и режима учебной работы (класс 3.1). Необходимо регламентировать объём учебной нагрузки и внедрять методики, позволяющие количественно оценить интенсификацию учебного процесса с помощью анализа напряжённости учебного труда.

**Ограничения исследования.** Исследование по оценке санитарно-эпидемиологического благополучия городских образовательных организаций было ограничено выборкой (10 школ), что не позволяет экстраполировать их на всех городских учащихся. Включённые в исследование школы нового типа с проектной мощностью 1300 человек могли улучшить показатели санитарно-эпидемиологической безопасности, так как новые современные школы имели лучшее по сравнению с городскими школами старого типа оснащение и условия обучения.

**Заключение.** Полученные данные подтверждают необходимость непрерывного мониторинга условий обучения и организации учебного процесса с учётом современных рисков, способствующих снижению санитарно-эпидемиологического благополучия городских школ.

**Ключевые слова:** городские учащиеся; санитарно-эпидемиологическое благополучие общеобразовательных организаций; школы; организация учебного процесса; условия обучения

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование выполнено с соблюдением принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации в действующей редакции (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects). Перед проведением исследования у законных представителей учащихся получено добровольное информированное согласие. Исследование одобрено локальным этическим комитетом при ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России (протокол № 217 от 17 января 2019 г.).

**Для цитирования:** Булычева Е.В. Гигиеническая оценка санитарно-эпидемиологического благополучия современных городских общеобразовательных организаций. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(10): 1096–1103. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1096-1103> <https://elibrary.ru/hzcpgr>

**Для корреспонденции:** Булычева Екатерина Владимировна, канд. мед. наук, доцент каф. сестринского дела ОрГМУ. E-mail: e-sosnina@mail.ru

**Конфликт интересов.** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 01.06.2023 / Принята к печати: 26.09.2023 / Опубликовано: 20.11.2023

Ekaterina V. Bulycheva

## Hygienic assessment of sanitary and epidemiological well-being in modern urban educational institutions

Orenburg State Medical University, Orenburg, 460000, Russian Federation

**Introduction.** The restructuring of general education has led to the problem of overcrowding of schools, which in turn has caused the formation of a number of hygiene problems. Despite the active material and technical equipment of urban schools, the relevance of maintaining safe teaching conditions remains in general education.

**Materials and methods.** The assessment of sanitary and epidemiological well-being in ten urban educational institutions was carried out according to the methodology of the Federal State Educational Institution ROSHUMZ-34-2016 “Algorithm for determining the level of sanitary and epidemiological well-being of an educational institution”. The intensification of the educational process was assessed according to the Federal Law ROSHUMZ-16-2015 “Hygienic assessment of the intensity of students’ learning activities”.

**Results.** The leading factors that worsen the sanitary and epidemiological state of urban educational institutions were non-compliance with the hygienic requirements of the school environment and its premises, material and technical equipment, microclimate, lighting and the mode of management of training. The duration of extracurricular activities exceeded the standards by 1.8 times. In urban schools, the intensity of the educational process (class 3.1) was formed due to intellectual, sensory loads, monotony and the mode of academic work (class 3.1). It is necessary to regulate the volume of the academic load and introduce methods that allow quantifying the intensification of the educational process by analyzing the intensity of educational work.

**Limitations.** The study on the assessment of the sanitary and epidemiological well-being in urban educational institutions was limited by the fact that the sample was represented by 10 urban schools, which does not allow them to be fully extrapolated to the total population of urban students. At the same time, the new type of schools included in the research with a design capacity of 1300 people could improve the indicators of sanitary and epidemiological safety, since modern newly built schools had good and new equipment, whereas in cities there are schools of the old type, where the learning conditions, the material and technical fund can be much worse.

**Conclusion.** The data obtained emphasize the urgency of the need for continuous monitoring of educating conditions and the management of the educational process, taking into account modern risks that contribute to reducing the sanitary and epidemiological well-being in urban schools.

**Keywords:** urban students; sanitary and epidemiological welfare of general education organizations; schools; management of the educational process; learning conditions

**Compliance with ethical standards:** the study was carried out in compliance with the principles of the Helsinki Declaration of the World Medical Association in the current edition (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects), including before the study, voluntary informed consent was obtained from the legal representatives of the students and approved by the local Ethics Committee at the FSBEI in the OrGMU of the Ministry of Health of Russia (Protocol No. 217 of January 17, 2019).

**For citation:** Bulycheva E.V. Hygienic assessment of sanitary and epidemiological well-being in modern urban educational institutions. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(10): 1096–1103. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-10-1096-1103> <https://elibrary.ru/hzcpgp> (In Russ.)

**For correspondence:** Ekaterina V. Bulycheva, MD, PhD, assistant professor of preventative medicine department. Orenburg State Medical University, Orenburg, 460000, Russian Federation. E-mail: e-sosnina@mail.ru

**Information about the author:** Bulycheva E.V., <https://orcid.org/0000-0002-8215-8674>

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

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: June 1, 2023 / Accepted: September 26, 2023 / Published: November 20, 2023

## Введение

Школьная среда – это сложный многофакторный комплекс, систематическое и длительное воздействие которого на растущий организм может влиять на формирование здоровья в целом [1–5]. Исследования прошлых лет свидетельствуют о неудовлетворительных условиях обучения в образовательных организациях [6, 7]. Одним из главных направлений государственной политики стало развитие российских школ, в том числе совершенствование процессов образования, улучшение материально-технического обеспечения и условий обучения [8]. Трансформационные процессы в обществе обуславливают новые факторы риска для здоровья обучающихся, в связи с чем мониторинг условий обучения, формирование прогноза их изменений важны для получения объективной информации о степени соответствия образовательной среды гигиеническим требованиям и её безопасности для здоровья детей и подростков школьного возраста.

**Цель исследования** – дать гигиеническую оценку санитарно-эпидемиологического благополучия современных городских общеобразовательных организаций.

## Материалы и методы

В исследование включено 10 общеобразовательных организаций разных районов города. Число общеобразовательных организаций было определено на основании того, что в пяти районах города было отобрано по две общеобразовательные организации. Критериями включения в исследования стали наличие в общеобразовательной организации всех ступеней обучения (начальное, основное, среднее), проектная мощность не менее 750 мест, реализуемая программа обучения «Школа России». Критериями исключения были профильное образование с углублённым изучением отдельных дисциплин и продолжительность деятельности общеобразовательной организации менее двух лет.

На основании санитарно-гигиенического исследования школ и выкопировки данных из протоколов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области» (форма 330-у) дана гигиеническая оценка размещения, организации территории, зданий, помещений, оборудования и их содержания, водоснабжения, канализации, организации питания, медицинского обеспечения обучающихся, гигиенической подготовки учителей, обучающихся и их родителей, санитарного содержания территорий и помещений.

Гигиеническая оценка факторов школьной среды проведена по показателям воздушно-теплого режима (2800 исследований), естественного и искусственного освещения (3560 исследований), электромагнитного излучения (846 исследований) в дополнительных и вспомогательных учебных помещениях 10 городских школ. Полученные

данные об условиях обучения оценивали в сравнении с СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и в соответствии с СП 2.1.3678–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг».

Организация учебного процесса исследована с помощью оценки напряжённости учебного процесса на 3500 уроках городских школ в условиях естественного эксперимента хронометражным методом согласно федеральным рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-16-2015 (версия 1.1) «Гигиеническая оценка напряжённости учебной деятельности обучающихся». Для обобщения полученных данных проведена статистическая обработка по каждому классу по всем исследуемым предметам с расчётом среднего значения ( $M$ ) и среднеквадратичной ошибки ( $m$ ) уровня напряжённости предметов. Минимальный порог объёма исследованных показателей был определён по методике К.А. Отдельновой (1980), согласно которой для исследования высокой точности при уровне значимости 0,05 он должен составлять не менее 400 наблюдений. По результатам исследования факторов внутришкольной среды и организации учебного процесса, согласно федеральным рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ34-2016 «Алгоритм определения уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации» (версия 1.0), проведено ранжирование всех групп санитарно-гигиенических показателей с последующим их суммированием и определением степени комплексной безопасности условий и режима обучения в школе, уровня её санитарно-эпидемиологического благополучия.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программ Statistica 6.0 и Microsoft Excel 2007.

## Результаты

Установлено, что в городских школах средние значения показателей санитарно-эпидемиологического благополучия составили  $368,9 \pm 12,5$  балла, что соответствовало II уровню санитарно-эпидемиологического благополучия (СЭБ), а условия и режим обучения были оценены как потенциально опасные. Показано, что 20% городских школ относились к первой группе СЭБ, 70% – ко второй группе СЭБ, 10% – к третьей, что в целом отражает общероссийскую статистику распределения общеобразовательных учреждений в зависимости от уровня их СЭБ [2, 9, 10]. Снижение исследуемых показателей в городских школах определялось за счёт их переуплотнения относительно проектной мощ-

Таблица 1 / Table 1

**Показатели гигиенической оценки условий и режима обучения детей и подростков в городских общеобразовательных организациях (баллы)****Indicators of hygienic assessment of the conditions and mode of education in children and adolescents in urban educational institutions (points)**

Показатель / Indicator	$M \pm m$	Условия и режим / Conditions and regime
Размещение / Placement	2.1 ± 0.19	Допустимые / Acceptable
Территория / Territory	1.8 ± 0.14	Потенциально опасные / Potentially dangerous
Здание, помещения, оборудование и их содержание Building, premises, equipment and their service	1.7 ± 0.19	Потенциально опасные / Potentially dangerous
Воздушно-тепловой режим (отопление, вентиляция) Air-thermal mode (heating, ventilation)	1.5 ± 0.18	Потенциально опасные / Potentially dangerous
Естественное и искусственное освещение / Natural and artificial lighting	1.9 ± 0.14	Потенциально опасные / Potentially dangerous
Водоснабжение / Water supply	2.5 ± 0.03	Допустимые / Acceptable
Канализация / Sewage system	2.0 ± 0.00	Допустимые / Acceptable
Режим образовательного процесса / Mode of the educational process	1.4 ± 0.03	Потенциально опасные / Potentially dangerous
Организация питания / Catering	2.0 ± 0.06	Допустимые / Acceptable
Медицинское обеспечение обучающихся / Medical support for students	2.0 ± 0.09	Допустимые / Acceptable
Гигиеническая подготовка учителей, обучающихся и их родителей Hygienic training of teachers, students, and their parents	2.6 ± 0.11	Допустимые / Acceptable
Санитарное содержание территорий и помещений Sanitary maintenance of territories and premises	2.8 ± 0.06	Допустимые / Acceptable

ности. Превышение проектной вместимости установлено в 78,9% городских школ, в этих же школах выявлена перегрузка классов (от 18,5 до 55,6%), средняя численность учащихся в одном классе составляла  $33,6 \pm 4,8$  ученика. Переуплотненность общеобразовательных организаций является общероссийской проблемой [8]. Так, по данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году», в условиях превышения проектной вместимости работали 4673 общеобразовательные организации, то есть 9,6% (2021 г.). В 2020 г. удельный вес таких организаций составил 9,4%, в 2019 г. – 11%, в 2018 г. – 10,4%.

Условия обучения детей и подростков были потенциально опасными по пяти показателям: территория ( $1,8 \pm 0,14$  балла) – в 40% общеобразовательных организаций; здание, помещения, оборудование и их содержание ( $1,7 \pm 0,19$  балла) – в 70% общеобразовательных организаций; воздушно-тепловой режим, отопление, вентиляция ( $1,5 \pm 0,18$  балла) – в 60% общеобразовательных организаций; естественное и искусственное освещение ( $1,9 \pm 0,14$  балла) – в 60% общеобразовательных организаций; режим образовательного процесса ( $1,4 \pm 0,03$  балла) – в 100% общеобразовательных организаций (табл. 1). Ухудшение санитарного состояния территорий школ в большинстве случаев было обусловлено недостаточным озеленением и плохим состоянием зелёных насаждений (удельный вес озеленения не превышает 50%; деревья и кустарники обрезаны неправильно, частично или полностью закрывают световые проёмы), а также недостаточной кратностью уборки территории (от 1–2 до 3–4 раз в неделю). В зданиях и помещениях общеобразовательных организаций типичным показателем, ухудшающим санитарное состояние, было несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям соотношения фактической вместимости здания и площади учебных помещений и числа учащихся. Установленный уровень показателя воздушно-теплого режима (отопление, вентиляция) в большинстве случаев был обусловлен несоответствием нормативам температуры и влажности воздуха в учебных помещениях, а также неисправностью фрагм и форточек. Потенциально опасный уровень показателя естественного и искусственного освещения, как правило, определялся недостаточностью освещения на учебных местах обучающихся. Режим об-

разовательного процесса школ был квалифицирован как потенциально опасный или опасный преимущественно из-за переуплотнённости классов, трёхменной организации учебного процесса, превышенного числа факультативных занятий и их несоответствия гигиеническим требованиям по продолжительности.

По результатам лабораторных и инструментальных исследований общеобразовательных учреждений выявлено несоответствие гигиеническим требованиям коэффициента естественного освещения на учебных местах учащихся в кабинетах основных дисциплин на уровне  $1,1 \pm 0,15\%$ , у доски – на уровне  $0,5 \pm 0,03\%$ , и в тех же точках в кабинетах информатики ( $1,1 \pm 0,10$  и  $0,8 \pm 0,10\%$  соответственно) (табл. 2). Коэффициент естественного освещения ниже нормативного выявлен на рабочих местах читальных залов библиотек ( $1,3 \pm 0,18\%$ ), в спортивных залах ( $1,2 \pm 0,11\%$ ). Для искусственного освещения в исследуемых образовательных учреждениях применяли люминесцентные лампы, отсутствие или нерабочее состояние которых в момент обследования определило несоответствие гигиеническим требованиям уровня освещённости на 10% учебных мест обучающихся в учебных кабинетах –  $296,7 \pm 10,22$  лк (см. табл. 2). Лишь 56,3% городских школ имели преимущественно люминесцентное освещение с использованием ламп типа ЛБ-40 и ЛД-40, в остальных же школах в учебных кабинетах использовались люминесцентные лампы разного спектра. Низкий уровень искусственного освещения зарегистрирован и в читальных залах библиотек: на 38,6% учебных мест он составил  $248,4 \pm 11,18$  лк.

Инструментальные исследования микроклимата в учебных помещениях показали, что в холодный период года в 25,3% городских школ микроклимат был охлаждающим за счёт снижения температуры воздуха относительно нижней границы нормы на  $5,3$  °C (в среднем  $16,2 \pm 2,41$  °C). В 10,5% спортивных залов отмечено снижение температуры воздуха до  $15,4 \pm 3,18$  °C (табл. 3). Снижение температуры воздуха до  $17,5 \pm 1,09$  °C отмечено в 5,8% читальных залов библиотек, до  $16,1 \pm 1,38$  °C – в 25,6% школьных рекреаций. В тёплый период года в 15,6% учебных кабинетов, где параметры микроклимата не соответствовали гигиеническим требованиям, средние значения температуры составляли соответственно  $28,9 \pm 2,43$  °C. На 18,5% учебных мест в кабинетах информатики также выявлен нагревающий микроклимат

Таблица 2 / Table 2

**Показатели естественной и искусственной освещённости в учебных помещениях городских школ**  
**Indicators of natural and artificial illumination in the classrooms in urban schools**

Локация измерения в школьных помещениях Location of measurement in school premises		Естественное освещение (КЕО), % Natural lighting (NLC), %	Искусственное освещение, лк Artificial lighting, lc
<b>Учебные кабинеты по основным дисциплинам:</b> Classrooms for the main disciplines:			
на рабочих местах обучающихся at the workplaces of schoolchildren	C*	2.3 ± 0.94	375.1 ± 15.70
	НС*	1.1 ± 0.15	296.7 ± 10.22
у доски at the blackboard	C	1.8 ± 0.50	350.4 ± 11.46
	НС	0.5 ± 0.03	295.1 ± 20.13
<b>Кабинеты информатики:</b> Computer science classrooms:			
на рабочих местах обучающихся at the workplaces of schoolchildren	C	1.6 ± 0.16	476.5 ± 10.6
	НС	1.1 ± 0.10	270.3 ± 18.2
у доски at the blackboard	C	1.8 ± 0.22	490.2 ± 15.2
	НС	0.8 ± 0.10	200.1 ± 22.8
<b>Читальные залы библиотек, на рабочих местах обучающихся</b> Library reading rooms, at the workplaces of schoolchildren			
	C	1.8 ± 0.21	356.8 ± 9.45
	НС	1.3 ± 0.18	248.4 ± 11.18
<b>Спортивные залы</b> Gyms			
	C	1.6 ± 0.15	448.5 ± 15.6
	НС	1.2 ± 0.11	295.8 ± 10.8
<b>Рекреации</b> Recreation			
	C	1.7 ± 0.19	412.6 ± 11.83
	НС	0.8 ± 0.09	241.3 ± 6.35

Примечание. \* Здесь и в табл. 3: средние значения показателя, соответствующие (С) и не соответствующие (НС) гигиеническим нормативам.  
 Note: Here and in Table 3: \* average values of the indicator that comply (C) and do not comply (НС) with hygiene standards.

Таблица 3 / Table 3

**Показатели микроклимата в учебных помещениях городских школ**  
**Indicators of microclimate in the classrooms of urban schools**

Локация измерения в школьных помещениях Location of measurement in school premises	Период регистрации показателей в школьных помещениях The period of registration of indicators in school premises		Показатели микроклимата / Microclimate indicators		
			Температура воздуха, °С Air temperature, °C	Относительная влажность воздуха, % Relative humidity of the air, %	Скорость движения воздуха, м/с Air velocity, m/s
Учебные кабинеты по основным дисциплинам Classrooms for the main disciplines	Холодный / Cold	C	20.7 ± 1.83	43.6 ± 10.02	0.01 ± 0.02
		НС	16.2 ± 2.41	32.8 ± 5.78	0.20 ± 0.01
	Тёплый / Warm	C	23.0 ± 3.35	40.1 ± 8.15	0.07 ± 0.02
		НС	28.9 ± 2.43	33.1 ± 2.15	0.40 ± 0.05
Кабинеты информатики Computer science classrooms	Холодный / Cold	C	22.1 ± 1.18	48.5 ± 8.33	0.1 ± 0.01
		НС	16.6 ± 1.10	37.6 ± 1.78	0.3 ± 0.01
	Тёплый / Warm	C	23.9 ± 0.15	51.3 ± 2.46	0.1 ± 0.01
		НС	30.1 ± 4.18	65.6 ± 7.41	0.2 ± 0.02
Читальные залы библиотек Library reading rooms	Холодный / Cold	C	23.4 ± 1.15	46.6 ± 4.58	0.08 ± 0.01
		НС	17.5 ± 1.09	33.9 ± 7.32	0.2 ± 0.02
	Тёплый / Warm	C	23.8 ± 2.01	23.8 ± 1.16	0.07 ± 0.01
		НС	28.1 ± 3.48	30.6 ± 4.75	0.3 ± 0.01
Спортивные залы Gyms	Холодный / Cold	C	18.6 ± 1.12	44.8 ± 11.53	0.02 ± 0.01
		НС	15.4 ± 3.18	33.6 ± 8.75	0.2 ± 0.003
	Тёплый / Warm	C	19.3 ± 2.09	48.5 ± 9.36	0.04 ± 0.06
		НС	22.6 ± 3.21	61.5 ± 1.16	0.5 ± 0.02
Рекреации Recreation	Холодный / Cold	C	21.6 ± 2.72	45.6 ± 9.13	0.09 ± 0.03
		НС	16.1 ± 1.38	39.1 ± 7.18	0.4 ± 0.08
	Тёплый / Warm	C	20.1 ± 1.16	51.8 ± 5.11	0.08 ± 0.01
		НС	25.8 ± 2.13	61.2 ± 4.31	0.2 ± 0.02

Таблица 4 / Table 4

**Показатели электрических и магнитных полей на рабочих местах в кабинете информатики**  
**Indicators of electric and magnetic fields at workplaces in the computer science room**

Показатель Indicator	Диапазон частот Frequency range	Зарегистрированные показатели Registered indicators	Регламентируемый уровень Regulated level
Напряжённость электрического поля, В/м Electric field strength, В/м	5 Гц – 2 кГц	22.3 ± 1.7	25.0
	2 кГц – 400 кГц	2.4 ± 0.13	2.50
Плотность магнитного потока, нТл Magnetic flux density, nT	5 Гц – 2 кГц	222.0 ± 5.6	250.0
	2 кГц – 400 кГц	22.2 ± 2.4	25.00

за счёт повышения температуры воздуха до  $30,1 \pm 4,18$  °С и относительной влажности воздуха до  $65,6 \pm 7,41$  и  $63,7 \pm 8,44\%$  соответственно.

Установлено, что на оборудованных компьютерами рабочих местах обучающихся показатели электрических и магнитных полей в диапазоне частот от 5 Гц до 400 кГц не превышали гигиенических нормативов (табл. 4). Электромагнитные излучения от современных компьютеров в большинстве случаев не превышают гигиенических нормативов, однако существует опасность для детского организма сверхслабых электромагнитных полей любого диапазона частот. Также современные школьники одновременно находятся под воздействием ЭМП низкой частоты при работе с персональными компьютерами и сверхвысокой частоты при пользовании мобильными телефонами [11, 12].

Установлено, что 15,2–41,5% учебных помещений не были оснащены соответствующим оборудованием и мебелью (табл. 5). Это не позволяло создать условия для рациональной организации рабочих мест учащихся, было фактором риска развития у них преждевременного утомления и нарушения осанки [9, 13–15].

При рассаживании школьников в классе для каждого третьего городского учащегося не учитывали его роста, также в 5,4–29,4% учебных помещений была отмечена нерациональная расстановка учебной мебели.

Одним из ведущих факторов, снижавших уровень санитарно-эпидемиологического благополучия городских школ, была неверная организация учебного процесса, причём

превышение гигиенических нормативов учебной деятельности наблюдалось во внеурочное время, тогда как в учебные часы нагрузка не превышала нормативов (см. рисунок). У 80,3% десятиклассников и 90,5% одиннадцатиклассников превышение внеучебной нагрузки было обусловлено факультативными занятиями во внеучебное время с педагогами и дополнительными – с репетиторами.

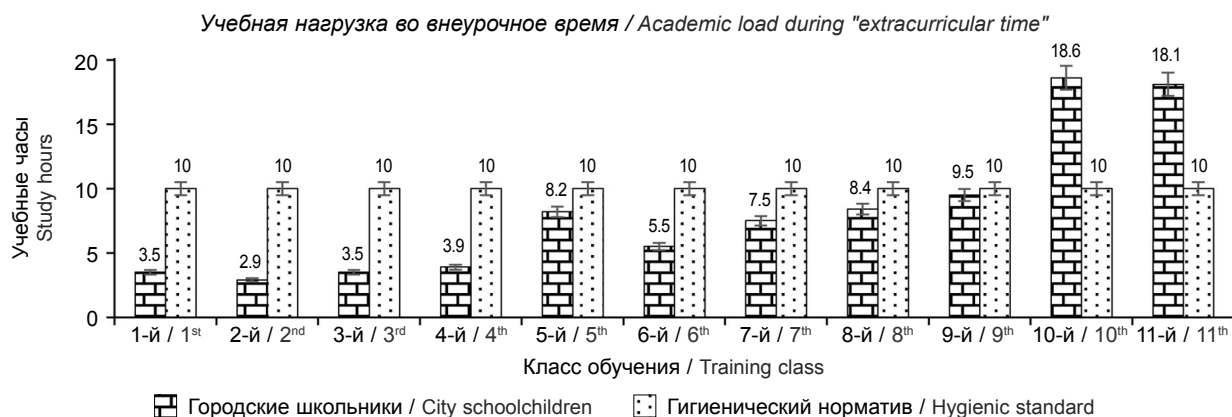
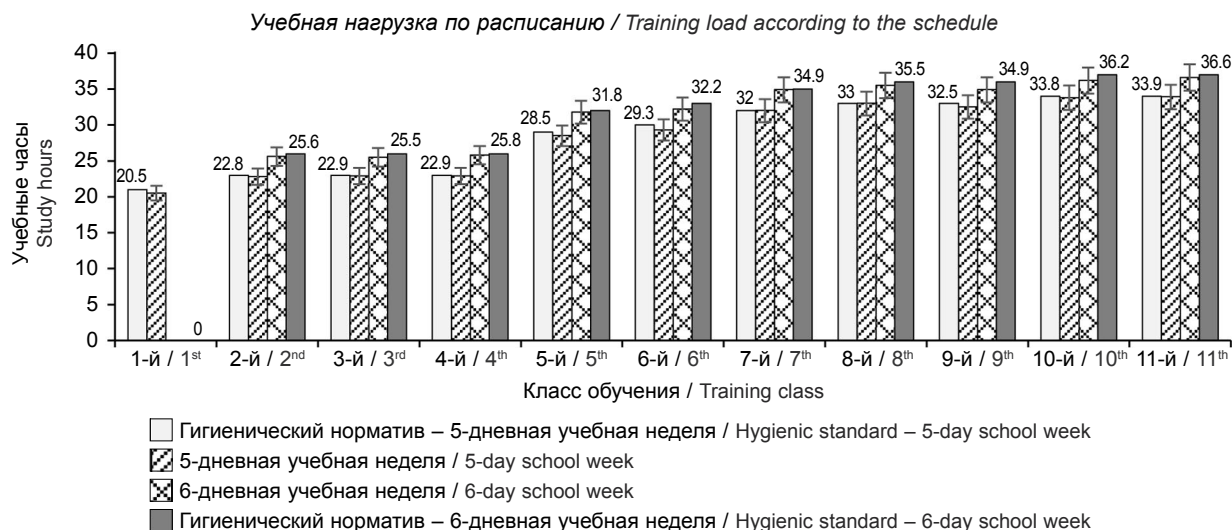
Учебная деятельность учащихся была напряжённой первой степени (класс 3.1) и составляла  $2,6 \pm 0,05$  балла за счёт напряжённой первой степени интеллектуальных нагрузок ( $2,8 \pm 0,04$  балла) и сенсорных нагрузок ( $2,7 \pm 0,03$  балла) (табл. 6). У первоклассников напряжённая учебная деятельность установлена по интеллектуальным ( $2,8 \pm 0,03$  балла) и эмоциональным ( $3,2 \pm 0,01$  балла) нагрузкам. К четвёртому классу все показатели напряжённости учебного процесса соответствовали 3.1 классу, что, вероятно, связано с подготовкой на данном этапе обучения к выпускным квалификационным работам и их проведением. У пятиклассников выявлена сходная ситуация, отличием была только степень монотонности учебной деятельности, которая оценена как допустимая (2-й класс). К восьмому классу увеличивается напряжённость всех показателей учебной деятельности (напряжённая первой степени), так как при переходе из седьмого класса в восьмой школьная программа становится ещё сложнее, а в расписании появляются новые дисциплины. К десятому классу напряжённость учебной деятельности нарастает до  $3,1 \pm 0,06$  балла (класс 3.1), а в одиннадцатом классе она достигает  $3,6 \pm 0,04$  балла (класс 3.2). В это вре-

Таблица 5 / Table 5

**Удельный вес несоответствия оснащённости учебных помещений школьной мебелью, её расстановки и рассаживания учащихся гигиеническим требованиям (%)**

The specific weight of the discrepancy between the equipment of classrooms with school furniture, its placement and seating of students to hygienic requirements (%)

Показатели Indicators	Место регистрации / Registration location		
	учебные кабинеты по основным предметам classrooms for the main subjects	кабинеты физики, химии physics and chemistry classrooms	мастерские, кабинеты домоводства workshops, home economics offices
Расстояние: / Distance:			
между проходами и от стен / between the aisles and from the walls	68.5 ± 2.44	84.2 ± 1.83	73.2 ± 2.81
от доски до первой парты / from the blackboard to the first desk	82.5 ± 7.36	90.3 ± 6.15	90.1 ± 2.86
от доски до последней парты / from the blackboard to the last desk	73.8 ± 3.41	75.6 ± 1.46	93.2 ± 8.13
Расстановка мебели: / Arrangement of furniture:			
в зависимости от размера / depending on the size	90.4 ± 1.16	85.3 ± 3.18	94.6 ± 1.16
относительно светонесущей стены / regarding the light-bearing wall	70.6 ± 4.15	77.3 ± 7.12	81.4 ± 2.12
Оснащение: / Equipment:			
соответствующим оборудованием и мебелью appropriate equipment and furniture	84.8 ± 11.3	69.7 ± 7.30	58.5 ± 10.2
классными досками / blackboards	90.3 ± 16.8	89.5 ± 14.2	73.8 ± 12.5
Рассаживание учащихся / Seating of students	73.4 ± 15.2	70.2 ± 11.8	90.1 ± 10.5



Учебная нагрузка городских школьников,  $M \pm m$  (%).  
Educational load in urban schoolchildren ( $M \pm m$  (%)).

Таблица 6 / Table 6

**Напряжённость учебной деятельности у школьников: класс напряжённости ( $M \pm m$ ), в баллах**  
Intensity of educational activity among schoolchildren, intensity class ( $M \pm m$ ) in points

Класс обучения / Training classes	Показатель напряжённости / Indicator of tension					Суммарная оценка класса / The total grade of the class
	Интеллектуальные нагрузки / Intelligent loads	Сенсорные нагрузки / Sensory loads	Эмоциональные нагрузки / Emotional load	Монотонность / Monotony	Режим работы / Operating mode	
1-й / 1 <sup>st</sup>	<b>3.1 (2.8 ± 0.03)</b>	2 (2.5 ± 0.03)	<b>3.1 (3.2 ± 0.01)</b>	2 (2.5 ± 0.03)	1 (1.5 ± 0.02)	2 (2.5 ± 0.02)
2-й / 2 <sup>nd</sup>	2 (1.7 ± 0.02)	1 (1.5 ± 0.01)	2 (2.1 ± 0.02)	2 (2.4 ± 0.03)	2 (1.8 ± 0.04)	2 (1.9 ± 0.02)
3-й / 3 <sup>rd</sup>	2 (1.9 ± 0.04)	2 (2.1 ± 0.03)	1 (1.5 ± 0.03)	2 (1.7 ± 0.02)	2 (2.1 ± 0.03)	2 (1.7 ± 0.03)
4-й / 4 <sup>th</sup>	<b>3.1 (3.3 ± 0.02)</b>	<b>3.1 (2.9 ± 0.01)</b>	<b>3.1 (2.8 ± 0.02)</b>	<b>3.1 (2.8 ± 0.01)</b>	<b>3.1 (2.6 ± 0.01)</b>	<b>3.1 (2.8 ± 0.01)</b>
5-й / 5 <sup>th</sup>	<b>3.1 (3.2 ± 0.03)</b>	<b>3.1 (3.5 ± 0.03)</b>	<b>3.1 (3.4 ± 0.05)</b>	2 (2.4 ± 0.02)	<b>3.1 (2.8 ± 0.03)</b>	<b>3.1 (3.1 ± 0.04)</b>
6-й / 6 <sup>th</sup>	<b>3.1 (2.6 ± 0.02)</b>	<b>3.1 (2.8 ± 0.02)</b>	2 (2.5 ± 0.01)	2 (1.8 ± 0.05)	2 (2.3 ± 0.02)	2 (2.4 ± 0.02)
7-й / 7 <sup>th</sup>	<b>3.1 (2.8 ± 0.05)</b>	<b>3.1 (2.9 ± 0.03)</b>	1 (1.5 ± 0.04)	2 (1.8 ± 0.04)	2 (2.5 ± 0.05)	2 (2.3 ± 0.04)
8-й / 8 <sup>th</sup>	<b>3.1 (3.3 ± 0.04)</b>	<b>3.1 (3.1 ± 0.03)</b>	<b>3.1 (2.8 ± 0.05)</b>	<b>3.1 (2.2 ± 0.04)</b>	<b>3.1 (2.5 ± 0.04)</b>	<b>3.1 (2.8 ± 0.04)</b>
9-й / 9 <sup>th</sup>	<b>3.1 (2.8 ± 0.08)</b>	<b>3.1 (3.1 ± 0.05)</b>	2 (1.8 ± 0.05)	1 (1.5 ± 0.01)	<b>3.1 (2.9 ± 0.04)</b>	2 (2.4 ± 0.05)
10-й / 10 <sup>th</sup>	<b>3.1 (3.2 ± 0.05)</b>	<b>3.1 (3.2 ± 0.04)</b>	<b>3.1 (2.9 ± 0.07)</b>	<b>3.1 (2.8 ± 0.07)</b>	<b>3.1 (3.2 ± 0.05)</b>	<b>3.1 (3.1 ± 0.06)</b>
11-й / 11 <sup>th</sup>	<b>3.2 (3.6 ± 0.02)</b>	<b>3.1 (3.5 ± 0.01)</b>	<b>3.1 (3.5 ± 0.09)</b>	<b>3.1 (3.4 ± 0.07)</b>	<b>3.2 (3.8 ± 0.02)</b>	<b>3.2 (3.6 ± 0.04)</b>
Итого / Total	<b>3.1 (2.8 ± 0.04)</b>	<b>3.1 (2.7 ± 0.03)</b>	2 (2.5 ± 0.04)	2 (2.3 ± 0.03)	2 (2.5 ± 0.02)	<b>3.1 (2.6 ± 0.05)</b>

Примечание. Полуужирный шрифт – напряжённая 1-й и 2-й степени учебная деятельность (класс 3.1, 3.2).

Note: Bold font – intense 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> degree educational activity (class 3.1, 3.2).

мя появляются впервые за весь период обучения показатели, напряжённость которых соответствовала классу 3.2, — интеллектуальные учебные нагрузки ( $3,6 \pm 0,02$  балла) и режим учебной деятельности ( $3,8 \pm 0,02$  балла).

Среди предметов начальных классов максимально напряжёнными были русский язык, литературное чтение и математика. Среди всех предметов основного образования самую высокую напряжённость имели математика, алгебра, иностранный язык, информатика и геометрия. Среди предметов у учащихся в десятых — одиннадцатых классах максимально напряжёнными были алгебра, русский язык, химия, история.

## Обсуждение

Полученные в настоящем исследовании данные показывают, что ведущими факторами, ухудшающими санитарно-эпидемиологическое благополучие городских образовательных организаций, являются обеспечение достаточного уровня комфортности микроклимата учебных помещений, освещённости, а также рациональной организации учебного процесса. Все эти факторы могут регулироваться непосредственно школой. Важной проблемой городских образовательных организаций стала их переуплотнённости: количество городских школ уменьшилось с 22 694 в 2000 г. до 16 812 в 2021 г., то есть на 25,9%, при этом численность городских обучающихся за этот же период практически не изменилась и составила 14 389,1 тыс. человек в 2000 г. и 12 785,8 тыс. человек в 2021 г. [16]. В связи с этим проектная материально-техническая база в реальных условиях не обеспечивает соблюдения гигиенических нормативов для всех учащихся. Переуплотнённости школ обуславливает также нерациональное распределение учебной нагрузки в образовательных организациях. Это связано с дефицитом педагогических кадров (число педагогов на одного учащегося), который тем не менее в последние годы стал существенно восполняться: 2005 г. — 9,8 человек, в 2020 г. — 15,2 человек [16]. Превышение учебной часовой нагрузки регулируется гигиеническими нормативами в отличие от напряжённости учебного труда [17]. Современное общее образование характеризуется интенсификацией учебного процесса за счёт введения новых методик и современных технологий обучения, модернизации оборудования, изучения новых предметов и получения большого объёма информации [18]. Особое ме-

сто в совокупности условий, влияющих на здоровье детей, занимают детерминанты, воздействующие в процессе обучения в общеобразовательных организациях, а интегральной характеристикой является оценка санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации [7, 19–26]. Показано, что уровень санитарно-эпидемиологического благополучия школ определяет статистически значимые различия в численности учащихся с различными группами здоровья [26]. Очевидно, что состояние здоровья детей и подростков в настоящее время продолжает оставаться актуальной проблемой, требующей дальнейших исследований, в том числе уточнения факторов, его формирующих, среди которых немаловажная роль принадлежит условиям обучения и воспитания.

**Ограничения исследования.** Исследование по оценке санитарно-эпидемиологического благополучия городских образовательных организаций было ограничено выборкой (10 городских школ), что не позволяет полностью экстраполировать данные на общую совокупность городских учащихся. Включённые в исследование школы нового типа с проектной мощностью 1300 человек могли улучшить показатели санитарно-эпидемиологической безопасности, так как новые современные школы имели лучшее по сравнению с городскими школами старого типа оснащение и условия обучения.

## Заключение

Ведущим фактором, негативно влияющим на санитарно-эпидемиологическое благополучие городских образовательных организаций, было несоответствие гигиеническим требованиям площади территории школы, её помещений, материально-технического оснащения, микроклимата, освещения и режима организации обучения. В значительной степени это объясняется переуплотнёнными городскими образовательными организациями, определяющей несоответствие имеющегося проектного объёма материально-технического обеспечения и количества педагогических кадров численности городских учащихся.

Необходимо регламентировать объём учебной нагрузки, внедрять методики, позволяющие количественно оценить интенсификацию учебного процесса путём оценки напряжённости учебного труда.

## Литература

(п.п. 14, 15, 23, 24 см. References)

1. Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Девришов Р.Д., Кудряшева И.А., Хорошева И.В. Риск от влияния факторов внутришкольной среды и внешкольных факторов на здоровье школьников. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2023; (1): 46–62. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2023-1-46-62> <https://elibrary.ru/wakyvyr>
2. Кучма В.Р., Степанова М.И. Гигиенические требования к современным архитектурно-планировочным решениям школьных зданий. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(9): 998–1003. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-998-1003> <https://elibrary.ru/qtnemz>
3. Бокарева Н.А., Милушкина О.Ю., Пивоваров Ю.П. Влияние образовательного процесса на физическое развитие школьников. *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗНУСО*. 2015; (11): 17–9. <https://elibrary.ru/vaedrp>
4. Макарова В.В., Зорина И.Г. Особенности психологического состояния учащихся в условиях неблагоприятного влияния внутришкольных факторов. *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗНУСО*. 2019; (11): 12–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-12-17> <https://elibrary.ru/vxmyhg>
5. Кучма В.Р. Российская модель охраны здоровья обучающихся в образовательных организациях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018; (4): 4–10. <https://elibrary.ru/xbsmcy>
6. Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Денисов А.В., Мыльникова И.В. Методические аспекты оценки потенциального ущерба здоровью школьников. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(10): 1124–8. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-10-1124-1128> <https://elibrary.ru/yqxnb1>
7. Рапопорт И.К., Сергеева А.А., Чубаровский В.В. Гигиеническая оценка условий обучения и состояние здоровья учащихся младших классов сельских школ. *Гигиена и санитария*. 2012; 91(1): 53–7. <https://elibrary.ru/pfqxmn>
8. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году». М.; 2022.
9. Гаврюшин М.Ю., Фролова О.В., Минько О.В. Санитарно-эпидемиологическое благополучие образовательных организаций. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; (9): 593–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-593-594> <https://elibrary.ru/zjvzcr>
10. Кучма В.Р., Степанова М.И., Шумкова Т.В., Александрова И.Э., Седова А.С., Молдованов В.В. и др. К вопросу о гигиенической оценке уровня СЭБ: апробация нового гигиенического подхода. *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗНУСО*. 2016; (5): 30–2. <https://elibrary.ru/vxldyr>
11. Королева Д.О. Всегда онлайн: использование мобильных технологий и социальных сетей современными подростками дома и в школе. *Вопросы образования*. 2016; (1): 205–24. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2016-1-205-224>
12. Кучма В.Р., Барсукова Н.К., Саньков С.В. Комплексный подход к гигиеническому нормированию использования детьми электронных средств обучения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64(3): 139–49. <https://doi.org/10.46563/0044-197X-2020-64-3-139-149> <https://elibrary.ru/wpvxyb>
13. Храмов П.И., Молдованов В.В., Сотникова Е.Н. Школьная мебель и вариативные подходы к ее использованию. В кн.: *Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке. Материалы Международного конгресса*. М.; 2004: 281–2.
14. Россия в цифрах — 2020: Краткий статистический сборник. М.; 2020.
15. Булычева Е.В. Гигиеническая оценка учебных нагрузок у современных учащихся. *Российский вестник гигиены*. 2021; (4): 12–20. <https://doi.org/10.24075/rbh.2021.025> <https://elibrary.ru/djnbns>

## Original article

18. Грицина О.П., Гранковская Л.В., Семанив Е.В., Лисецкая Е.А. Факторы, формирующие здоровье современных детей и подростков. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020; (3): 19–24. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-3-19-24> <https://elibrary.ru/xhsvov>
19. Богомолова Е.С., Шапошникова М.В., Бадеева Т.В., Ашина М.В., Котова Н.В., Ковальчук С.Н. Оценка санитарно-гигиенического благополучия и здоровья учащихся в образовательных учреждениях с разной интенсивностью учебного процесса. *Медицинский альманах*. 2014; (4): 90–2. <https://elibrary.ru/sxvuxj>
20. Амгалан Г., Погорелова И.Г. Школьная среда и факторы риска, влияющие на физическое развитие и здоровье обучающихся [обзорная статья]. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2015; (1–4): 8–12. <https://elibrary.ru/tiljmz>
21. Бокарева Н.А., Милушкина О.Ю., Овчинникова З.А., Пивоваров Ю.П., Шеина Н.И. Гигиеническая оценка влияния организации образовательного процесса на физическое развитие школьников г. Москвы. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2016; (3): 63–9. <https://elibrary.ru/wfqbjq>
22. Гаврюшин М.Ю., Фролова О.В. Санитарно-гигиеническая характеристика условий обучения современных школьников. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2017; 19(7): 76–80. <https://elibrary.ru/hxydgg>
25. Липанова Л.Л., Насыбуллина Г.М., Ножкина Н.В., Ануфриева Е.В., Татарева С.В., Маламова Л.Н. Роль общеобразовательных учреждений в формировании здоровья и здорового образа жизни школьников Свердловской области. *Уральский медицинский журнал*. 2012; (10): 81–4. <https://elibrary.ru/pfhosz>
26. Полякова М.В., Смогунов В.Г. Состояние здоровья детей организованных коллективов Владивостока. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2014; (4): 100–2. <https://elibrary.ru/skskys>

## References

1. Milushkina O.Yu., Skoblina N.A., Devrishov R.D., Kudryasheva I.A., Khorosheva I.V. The risk of the impact of in-school and out-of-school factors on the health of schoolchildren. *Sovremennye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoj statistiki*. 2023; (1): 46–62. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2023-1-46-62> <https://elibrary.ru/wakyvp> (in Russian)
2. Kuchma V.R., Stepanova M.I. Hygienic requirements for school buildings' modern architectural and planning solutions. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(9): 998–1003. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-998-1003> <https://elibrary.ru/qtnemz> (in Russian)
3. Bokareva N.A., Milushkina O.Yu., Pivovarov Yu.P. The influence of educational process on the physical development of schoolchildren. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2015; (11): 17–9. <https://elibrary.ru/vaeqpn> (in Russian)
4. Makarova V.V., Zorina I.G. Peculiarities of student's psychological state under the adverse influence of intraschool factors. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (11): 12–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-12-17> <https://elibrary.ru/vxmyhg>
5. Kuchma V.R. Russian model of health care for students in education institutions. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2018; (4): 4–10. <https://elibrary.ru/xbsmcv> (in Russian)
6. Novikova I.I., Erofeev Yu.V., Denisov A.V., Myl'nikova I.V. Methodological aspects of assessment of potential damage to schoolchildren's health. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(10): 1124–8. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-10-1124-1128> <https://elibrary.ru/yqxnbl> (in Russian)
7. Rapoport I.K., Sergeeva A.A., Chubarovskiy V.V. Hygienic evaluation of educational conditions and health status in junior pupils from rural schools. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2012; 91(1): 53–7. <https://elibrary.ru/pfqxmn> (in Russian)
8. State Report «On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2021». Moscow; 2022. (in Russian)
9. Gavryushin M.Yu., Frolova O.V., Min'ko O.V. Sanitary and epidemiological welfare of educational organizations. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; (9): 593–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-593-594> <https://elibrary.ru/zjvzcr> (in Russian)
10. Kuchma V.R., Stepanova M.I., Shumkova T.V., Aleksandrova I.E., Sedova A.S., Moldovanov V.V., et al. To the question of hygienic assessment of the level of sanitari-epidemiological well-being: approbation new hygienic approach. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2016; (5): 30–2. <https://elibrary.ru/vxldyr> (in Russian)
11. Koroleva D.O. Always online: using mobile technology and social media at home and at school by modern teenagers. *Voprosy obrazovaniya*. 2016; (1): 205–24. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2016-1-205-224> (in Russian)
12. Kuchma V.R., Barsukova N.K., San'kov S.V. Comprehensive approach to the hygienic rating of the use of electronic means for education in children. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii*. 2020; 64(3): 139–49. <https://doi.org/10.46563/0044-197X-2020-64-3-139-149> <https://elibrary.ru/wpvxyb> (in Russian)
13. Khramtsov P.I., Moldovanov V.V., Sotnikova E.N. An integrated approach to hygienic rationing of children's use of electronic learning tools. In: *Health, Education, Upbringing of Children and Youth in the XXI Century. Materials of the International Congress [Zdorov'e, obuchenie, vospitanie detey i molodezhi v XXI veke. Materialy Mezhdunarodnogo kongressa]*. Moscow; 2004: 281–2. (in Russian)
14. Milanese S., Grimmer K. School furniture and the user population: an anthropometric perspective. *Ergonomics*. 2004; 47(4): 416–26. <https://doi.org/10.1080/0014013032000157841>
15. Panagiotopoulou G., Christoulas K., Papanicolaou A., Mandroukas K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Appl. Ergon.* 2004; 35(2): 121–8. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2003.11.002>
16. Russia in numbers – 2020: A short statistical collection. Moscow; 2020. (in Russian)
17. Bulychева E.V. Hygienic assessment of the academic load in modern students. *Rossiyskiy vestnik gigieny*. 2021; (4): 12–20. <https://doi.org/10.24075/rbh.2021.025> <https://elibrary.ru/dcjnbs> (in Russian)
18. Gritsina O.P., Trankovskaya L.V., Semaniv E.V., Lisetskaya E.A. Factors forming the health of modern children and adolescents. *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2020; (3): 19–24. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-3-19-24> <https://elibrary.ru/xhsvov> (in Russian)
19. Bogomolova E.S., Shaposhnikova M.V., Badeeva T.V., Ashina M.V., Kotova N.V., Koval'chuk S.N. Evaluation of sanitary and hygiene welfare and health of educational institution pupils with different intensity of teaching process. *Meditsinskiy zhurnal*. 2014; (4): 90–2. <https://elibrary.ru/sxvuxj> (in Russian)
20. Amgalan G., Pogorelova I.G. The school environment and the risk factors affecting physical development and health of students [review article]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*. 2015; (1–4): 8–12. <https://elibrary.ru/tiljmz> (in Russian)
21. Bokareva N.A., Milushkina O.Yu., Ovchinnikova Z.A., Pivovarov Yu.P., Sheina N.I. Impact of learning environments on the physical development of Moscow schoolchildren: hygiene aspects. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2016; (3): 63–9. <https://elibrary.ru/xrenbv> (in Russian)
22. Gavryushin M.Yu., Frolova O.V. Sanitary-hygienic characteristics of the learning environment of contemporary students. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2017; 19(7): 76–80. <https://elibrary.ru/hxydgg> (in Russian)
23. Zhang Y., Ji Y. Clustering of risk behaviors and their social determinants among primary school learners in Beijing, China: A cross-sectional study. *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2015; 128(12): 1567–73. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.158289>
24. Sundaravadhanan G., Selvarajan H.G., McPherson B. Classroom listening conditions in Indian primary schools: a survey of four schools. *Noise Health*. 2017; 19(86): 31–40. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.199240>
25. Lipanova L.L., Nasybullina G.M., Nozhkina N.V., Anufrieva E.V., Tatareva S.V., Malyamova L.N. The role of educational institutions in promotion of the health and healthy lifestyles to pupils of the Sverdlovsk region. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2012; (10): 81–4. <https://elibrary.ru/pfhosz> (in Russian)
26. Polyakova M.V., Smogunov V.G. The state of health of children in organized collectives of Vladivostok. *Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka*. 2014; (4): 100–2. <https://elibrary.ru/skskys> (in Russian)