



Кучма В.Р.^{1,2,3}, Гузик Е.О.⁴, Седова А.С.²

Социально-гигиенический мониторинг в сфере гигиены и охраны здоровья детей и подростков: состояние, проблемы, новая концепция развития

¹Российская академия наук, 119991, Москва, Россия;

²ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

³ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», 119048, Москва, Россия;

⁴ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 220013, Минск, Республика Беларусь

Введение. Современный этап развития социально-гигиенического мониторинга (СГМ) характеризуется отсутствием эффективной технологии наблюдения за здоровьем детского населения, адекватных показателей системы мониторинга по разделу гигиены и охраны здоровья детей и подростков.

Цель исследования — обосновать эффективные показатели информационного фонда СГМ.

Материалы и методы. Выполнено экспертно-аналитическое исследование, в ходе которого обработано свыше 44 тыс. значений 105 показателей информационного фонда СГМ за 8 лет и результаты физиолого-гигиенического обследования учащихся 18 школ г. Минска.

Результаты. База данных информационного фонда СГМ не позволяет установить влияния социально-экономических факторов на заболеваемость детей и подростков по основным классам болезней и социально значимым заболеваниям. Данные форм о результатах инструментальных замеров физических факторов, количестве вспышек инфекционных и паразитарных болезней в образовательных организациях, удельном весе объектов различных групп по уровню санитарно-эпидемиологического благополучия не соотносятся друг с другом и не позволяют объективно характеризовать санитарно-эпидемиологическое состояние общеобразовательных организаций. Показатели официальной государственной статистики, характеризующие социально-экономическое положение регионов, не коррелируют с уровнем санитарно-эпидемиологического благополучия общеобразовательных организаций по данным лабораторно-инструментального контроля, достоверно не влияют на охват обучающихся горячим питанием. Социально-экономическое положение регионов влияет на поведение в сфере питания и заболеваемость детей и подростков, организацию им медицинской помощи.

Ограничения исследования. Исследование было ограничено изучением и анализом данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга и данными о санитарно-эпидемиологическом благополучии школ крупного города.

Заключение. Оптимизация набора показателей и данных информационного фонда СГМ для оценки и управления процессами обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения и организаций должна осуществляться на основании результатов специальных исследований и экспертного анализа.

Ключевые слова: социально-гигиенический мониторинг; дети; подростки; обучающиеся; санитарно-эпидемиологическое благополучие; показатели здоровья; социально-экономические показатели; факторы риска для здоровья; управление рисками для здоровья; профилактика

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Для цитирования: Кучма В.Р., Гузик Е.О., Седова А.С. Социально-гигиенический мониторинг в сфере гигиены и охраны здоровья детей и подростков: состояние, проблемы, новая концепция развития. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(6): 709–718. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-709-718> <https://www.elibrary.ru/yrheei>

Для корреспонденции: Кучма Владислав Ремирович, член-корр. РАН, доктор мед. наук, профессор, науч. руководитель Института комплексных проблем гигиены ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи. E-mail: vrkuchma@mail.ru

Участие авторов: Кучма В.Р. — концепция и дизайн исследования, написание статьи, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Гузик Е.О. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание статьи, редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи; Седова А.С. — концепция и дизайн исследования, анализ материала, редактирование, 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 спонсорской поддержки.

Поступила: 05.04.2022 / Принята к печати: 08.06.2022 / Опубликована: 30.06.2022

Vladislav R. Kuchma^{1,2,3}, Elena O. Guzik⁴, Anna S. Sedova²

Social and hygienic monitoring in the field of hygiene and health protection of children and adolescents: state, problems, new concept of development

¹Russian Academy of Sciences, 119991, Moscow, Russian Federation;

²F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, 141014, Russian Federation;

³Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russian Federation;

⁴Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Ministry of Healthcare of the Republic of Belarus, 220013, Minsk, Republic of Belarus

Introduction. The current stage of development of social and hygienic monitoring (SHM) is characterized by the lack of an effective technology for monitoring for the health of the child population, adequate indicators of the monitoring system in the area of hygiene and health protection of children and adolescents.

The purpose of the study is to substantiate the effective indicators of the information fund of the SHM.

Materials and methods. There was carried out the expert-analytical study including forty four thousand values of 105 indicators of the information fund of the SHM were processed for 8 years and the results of a physiological and hygienic examination of students in 18 schools in the city of Minsk.

Results. The database of the information fund of the SHM does not allow establishing the influence of socio-economic factors on the incidence in children and adolescents by the main classes of diseases and socially significant diseases. The data of the forms on the results of instrumental measurements of physical factors, the number of outbreaks of infectious and parasitic diseases in educational institutions, the specific weight of objects of various groups in terms of the level of sanitary and epidemiological well-being correlate no with each other and do not allow objectively characterizing the sanitary and epidemiological state of educational institutions. The indicators of official state statistics, characterizing the socio-economic situation of the regions, do not correlate with the level of sanitary and epidemiological well-being of general education institutions according to laboratory and instrumental control data, and do not reliably affect the coverage of students with hot meals. The socio-economic situation of the regions affects the behavior in the field of nutrition and morbidity in children and adolescents, the management of medical care for them.

Limitations. The study was limited to the study and analysis of data from the Federal Information Fund for Social and Hygienic Monitoring and data on the sanitary and epidemiological well-being of schools in a large city.

Conclusion. Optimization of the set of indicators and data of the information fund of the SHM for assessing and managing the processes of ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the children population and organizations must be carried out by reducing and including additional indicators of the fund.

Keywords: social and hygienic monitoring; children; adolescents; students; sanitary and epidemiological welfare; health indicators; socio-economic indicators; health risk factors; health risk management; prevention

Compliance with ethical standards. The study does not require the submission of the conclusion of the Biomedical Ethics Committee or other documents.

For citation: Kuchma V.R., Guzik E.O., Sedova A.S. Social and hygienic monitoring in the field of hygiene and health protection of children and adolescents: state, problems, new concept of development *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(6): 709-718. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-709-718> <https://elibrary.ru/yrheei> (in Russian)

For correspondence: Vladislav R. Kuchma, MD, PhD, DSci., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, sci. Head of the Institute of Complex Hygiene Problems of the F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, 141014, Russian Federation. E-mail: vrkuchma@mail.ru

Information about authors:

Kuchma V.R., <https://orcid.org/0000-0002-1410-5546>

Guzik E.O., <https://orcid.org/0000-0003-2173-396X>

Sedova A.S., <https://orcid.org/0000-0003-0079-240X>

Contribution: Kuchma V.R. – concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article; Guzik E.O. – design of the study, collection and processing of material, statistical processing, writing an article, editing; Sedova A.S. – research concept and design, material analysis, editing. All authors responsibility for the integrity of all parts of the article.

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: April 5, 2022 / Accepted: June 8, 2022 / Published: June 30, 2022

Введение

Актуальность исследования. В настоящее время на фоне изменившихся социально-экономических, экологических условий, качества жизни, условий обучения и воспитания детей выявляются отчётливые негативные сдвиги в состоянии здоровья детей и подростков [1–6].

Заблеваемость детей и подростков в значительной степени зависит от социально-экономического развития и экологического состояния территорий, санитарно-эпидемиологического состояния образовательных организаций – управляемых факторов как на страновом, так и на региональном уровне. Управление ими базируется на анализе данных информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ИФ СГМ). От степени достоверности и значимости для формирования здоровья населения собираемой информации зависит качество решений, принимаемых

органами исполнительной власти. Информационная база и фактические данные ИФ СГМ постоянно расширяются и пополняются, что требует научного анализа и оценки.

Приоритетным направлением в дальнейшем развитии СГМ детского населения является системный подход к оценке среды обитания (факторы вне- и внутришкольной среды) и состояния здоровья с применением современных методов донозологической диагностики и определения адаптационных возможностей растущего организма (оценка вегетативного статуса, физического развития, обеспеченности эссенциальными микроэлементами, степени токсической элементной нагрузки, состояния антиоксидантной защиты) [7–12].

Исследованиями гигиенистов установлено, что покупательная способность населения, среднемесячные начисления заработной платы одного работника влияют на показатели смертности населения, и они должны быть в системе СГМ [13, 14].

Полиэтиологическая природа многих нарушений состояния здоровья детей и подростков, зависимость их возникновения и клинических проявлений от большого числа факторов окружающей и образовательной среды [15–17], образа и качества жизни [18–21] определяют необходимость применения в системе СГМ современной методологии оценки риска, которая разработана и наиболее апробирована при воздействии разнородных факторов окружающей среды [22–25]. В отношении детей и подростков имеются отдельные исследования, посвящённые использованию этой методологии [26–30].

Современный этап развития СГМ характеризуется отсутствием эффективной технологии наблюдения за здоровьем детского населения, адекватных показателей системы СГМ по разделу гигиены и охраны здоровья детей и подростков. Концепция развития системы СГМ¹ направлена на обеспечение повышения результативности и эффективности информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений на разных уровнях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, включая образовательные организации и наиболее уязвимые категории населения – детей, подростков и молодёжь, по приоритетным направлениям государственной политики в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [31, 32].

Цель исследования – обосновать значимость санитарно-эпидемиологического состояния общеобразовательных организаций и социально-экономических факторов в формировании здоровья детского населения и информативность показателей и данных информационного фонда социально-гигиенического мониторинга.

Задачи исследования:

1. Анализ состояния здоровья детей по данным официальной государственной статистики в связи со сведениями о санитарно-эпидемиологическом состоянии организаций для детей и подростков.
2. Анализ по данным официальной государственной статистики влияния социально-экономических факторов на здоровье детей и подростков.
3. Определение на основе методологии оценки риска вклада факторов среды обитания в формирование отклонений в состоянии здоровья учащихся и разработка прогностических моделей риска развития у учащихся школьно обусловленных состояний и заболеваний.
4. Анализ влияния уровня жизни населения на состояние здоровья детей и подростков: младенческая смертность, коэффициент смертности детей в возрасте до 5 лет (КСД5), первичная заболеваемость детей и подростков социальными значимыми и основными классами болезней, заболеваемость по данным профилактических медицинских осмотров обучающихся. Изучение степени и характера возможных причинно-следственных связей между ними.
5. Обоснование интегрированной системы СГМ и предложений по совершенствованию системы сбора и анализа показателей Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга в сфере гигиены и охраны здоровья детей и подростков.

Материалы и методы

Выполнено экспертно-аналитическое исследование с использованием следующих методов: гигиенических (оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций, результатов лабораторно-инструментальных обследований), медико-статистических (анализ показателей заболеваемости по данным официальной статистики), математико-статистических с использованием программ Microsoft Excel, IBM SPSS Statistics 23.0, включая корреляционный анализ (Пирсона, ранговая корреляция Спирмена).

¹ Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 26 августа 2019 г. № 665.

Материалы исследования включали 43 934 значения 68 показателей Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ), характеризующих социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации, смертность и заболеваемость детей и подростков по основным классам болезней и заболеваемость социально значимыми заболеваниями, санитарно-эпидемиологическое благополучие общеобразовательных организаций в 2006–2013 гг.² [21].

Для оценки факторов внутришкольной среды проведена выкопировка данных из «Карт оценки уровня санитарно-эпидемиологического благополучия общеобразовательного учреждения» 18 школ г. Минска. Анализировали 37 ведущих параметров. Медико-биологические и социальные факторы (108 параметров) изучены социологическим методом (анкетирование родителей учащихся).

Использованы обоснованные в исследованиях академика РАН Величковского Б.Т. и его учеников методы оценки влияния социально-экономических условий жизни населения на показатели смертности [13, 14].

Результаты

За период 2006–2013 гг. удельный вес объектов третьей группы по уровню санитарно-эпидемиологического благополучия (СЭБ) в Российской Федерации сократился на 7,2% и составил 2,1% (2006 г. – 9,3%). В 2013 г. полностью отсутствовали общеобразовательные организации III группы по уровню СЭБ в 16 субъектах Российской Федерации. При этом по итогам 2013 г. удельный вес общеобразовательных организаций, в которых уровень искусственной освещённости не соответствовал гигиеническим требованиям, составил 15,4%, а удельный вес общеобразовательных организаций, в которых мебель не соответствует росту-возрастным особенностям обучающихся, – 16,5%.

Гигиенический анализ свидетельствует о расхождении показателей удельного веса объектов III группы по уровню СЭБ и удельного веса объектов и инструментальных замеров в общеобразовательных организациях, не отвечающих гигиеническим требованиям: освещённость, микроклимат, шум, электромагнитные поля (табл. 1). Также имеются расхождения между количеством общеобразовательных организаций третьей группы по уровню СЭБ и числом вспышек инфекционных и паразитарных болезней в общеобразовательных организациях.

Таким образом, показатель удельного веса объектов третьей группы по уровню СЭБ объективно не характеризует санитарно-техническое и санитарно-эпидемиологическое состояние общеобразовательных организаций и является недостоверным.

Корреляционный анализ показал отсутствие достоверных связей между социально-экономическим благополучием регионов и СЭБ общеобразовательных организаций (по данным лабораторно-инструментального контроля) и между величиной валового регионального продукта и охватом обучающихся общеобразовательных организаций горячим питанием (завтраками, обедами, двухразовым горячим питанием). Установлено: чем выше покупательная способность населения, тем ниже охват обучающихся 1–11-х классов обедами; чем выше покупательная способность населения, тем выше охват двухразовым горячим питанием школьников 5–11-х классов.

Результаты корреляционного анализа показали, что в 2006/2007, 2009/2010 и 2011/2012 учебных годах отсутствуют достоверные корреляционные связи между показателями динамики удельного веса детей с нарушениями осанки, зрения, сколиозами в конце первого года обучения по сравнению с результатами осмотров перед поступлением в школу и

² Работа выполнялась в 2014–2018 гг., когда ведомственная статистика содержала данные об удельном весе объектов различного уровня санитарно-эпидемиологического благополучия.

Таблица 1 / Table 1

Удельный вес объектов и инструментальных замеров физических факторов в общеобразовательных организациях, не отвечающих гигиеническим требованиям, и объектов третьей группы по уровню санитарно-эпидемиологического благополучия за 2006–2013 гг. в Российской Федерации, %

The proportion of objects and instrumental measurements of physical factors in educational institutions that do not meet hygienic requirements, and objects of the third group in terms of the level of sanitary and epidemiological well-being for 2006–2013 in the Russian Federation (in %)

Показатель Indicators	Годы / Years							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
III группа по уровню санитарно-эпидемиологического благополучия III group of sanitary and epidemiological welfare	9.3	7.8	6.4	5.1	3.8	3.1	2.5	2.1
<i>Освещённость / Illumination</i>								
Объекты / Objects	22.5	21.8	20.8	18.9	18.3	16.6	18.0	15.4
Замеры / Measurements	12.5	11.5	9.8	8.6	8.4	8.1	9.2	9.2
<i>Микроклимат / Microclimate</i>								
Объекты / Objects	14.5	12.8	11.8	11.2	12.1	11.1	11.9	10.0
Замеры / Measurements	10.0	7.0	7.9	7.5	6.7	6.5	6.1	5.8
<i>Электромагнитные поля / Electro-magnetic fields</i>								
Объекты / Objects	—	18.4	17.0	16.5	13.2	12.3	9.7	8.2
Замеры / Measurements	—	7.1	6.2	6.4	4.6	3.7	2.5	2.1
<i>Шум / Noise</i>								
Объекты / Objects	—	5.3	5.6	4.7	5.0	4.5	4.1	4.4
Замеры / Measurements	—	3.8	3.9	3.6	4.7	4.5	3.7	2.4

Примечание. «—» — данные по приводимым показателям отсутствуют.

Note: "—" — there are no data on the given indicators.

результатами оценки искусственной освещённости, не соответствующими гигиеническим требованиям. В другие годы исследований (2007/2008, 2008/2009, 2010/2011, 2012/2013) достоверная корреляционная связь отмечается между показателями динамики удельного веса детей-первоклассников с нарушениями зрения и результатами оценки искусственной освещённости, не соответствующими гигиеническим требованиям, показателями исследований мебели. Отмечается достоверная корреляционная связь между показателями динамики удельного веса детей-первоклассников с нарушениями осанки и удельным весом общеобразовательных организаций, в которых мебель не соответствует росту-возрастным особенностям детей; между показателями динамики удельного веса детей-первоклассников с нарушениями зрения, осанки, сколиозами и результатами оценки мебели и искусственной освещённости, не соответствующими гигиеническим требованиям.

Сопоставление показателей заболеваемости детей и подростков анемиями с показателями общего охвата горячим питанием, а также охвата завтраками, обедами, двухразовым горячим питанием (завтраками и обедами) показало наличие достоверных отрицательных связей между показателями заболеваемости детей и подростков анемиями и показателями общим охватом горячим питанием, а также наличие достоверных отрицательных связей между показателями заболеваемости анемиями детей и показателями охвата двухразовым горячим питанием.

Корреляционный анализ показал наличие единичных достоверных корреляционных связей между показателями заболеваемости детей от 0 до 14 лет язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритом и дуоденитом и показателями общего охвата горячим питанием и охвата обедами.

Корреляционный анализ не выявил закономерностей между показателями заболеваемости подростков 15–17 лет ожирением, язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритом и дуоденитом и показателями общего охвата горячим питанием, завтраками, обедами и двухразовым горячим питанием.

Оценка риска факторов среды обитания, которые преимущественно влияют на формирование заболеваний и отклонений в состоянии здоровья учащихся, позволила установить, что в ухудшение зрения весомый вклад вносят нарушения гигиенических требований при организации образовательного процесса (RR = 1,99; 95% CI 1,02–3,95; вклад (EF) данного фактора может составлять до 37,5%), условия и режим работы в кабинетах информатики (RR = 1,73; 95% CI 1,07–2,08; EF = 30,8%), расстановка мебели в учебных помещениях (RR = 1,49; 95% CI 1,1–2,01; EF = 23%), организация физического воспитания (RR = 1,45; 95% CI 1,12–1,88; EF = 22,2%).

На развитие отклонений в осанке влияют организация физического воспитания (RR = 1,74; 95% CI 1,38–2,16; EF = 42,4%), несоблюдение санитарно-гигиенических требований и режима работы в кабинетах информатики (RR = 1,73; 95% CI 1,46–2,06; EF = 42,3%), несоблюдение санитарно-гигиенических требований при оборудовании учебных классов и кабинетов (RR = 1,72; 95% CI 1,49–1,97; EF = 41,8%).

Болезни костно-мышечной системы являются в том числе следствием несоблюдения санитарно-гигиенических требований к условиям и режиму работы в кабинетах информатики (RR = 1,45; 95% CI 1,28–1,64; EF = 30,9%), к расстановке мебели в учебных помещениях (RR = 1,43; 95% CI 1,27–1,57; EF = 29,9%), несоответствия классов и кабинетов санитарно-гигиеническим требованиям (RR = 1,42; 95% CI 1,27–1,56; EF = 29,5%), нерациональной организации физического воспитания в школе (RR = 1,4; 95% CI 1,25–1,57; EF = 26,2%).

Болезни глаза и его придаточного аппарата связаны с несоблюдением условий и режима работы в кабинетах информатики (RR = 1,3; 95% CI 1,08–1,57; EF = 22,8%).

Болезни органов дыхания связаны с наличием у родителей в анамнезе до рождения ребёнка контакта с вредными производственными факторами более двух лет (RR = 2,37; 95% CI 1,01–6,67; EF = 57,8%), отсутствием у ребёнка занятий физкультурой и спортом вне образовательного

учреждения (RR = 1,61; 95% CI 1,08–2,28; EF = 37,7%), несоответствием размещения образовательных организаций санитарно-гигиеническим требованиям (RR = 1,49; 95% CI 1,06–2,15; EF = 32,8%).

Высокий и очень высокий индекс массы тела (ИМТ) характерен для детей, переживающих социальный стресс (RR = 2,71; 95% CI 1,44–4,37; EF = 63,1%), имеющих высокую фрустрацию потребности в достижении успеха (RR = 2,39; 95% CI 1,41–3,69; EF = 58,1%), редкое потребление в домашних условиях крупяных, макаронных изделий как источника сложных углеводов (RR = 1,8; 95% CI 1,1–2,75; EF = 44,4%).

Неудовлетворительная адаптация или её срыв у детей отмечаются при отсутствии здоровьесберегающих технологий (RR = 1,64; 95% CI 1,23–2,19; EF = 39%), нарушениях организации физического воспитания в школе (RR = 1,54; 95% CI 1,16–2,05; EF = 35,2%), нарушениях санитарно-гигиенических требований при проведении уроков физического воспитания (RR = 1,4; 95% CI 1,05–1,9; EF = 28,8%).

Анализ факторов вне- и внутришкольной среды, медико-социальных факторов, способствующих формированию отклонений в состоянии здоровья в процессе обучения, позволил построить с помощью бинарной логистической регрессии перспективные вероятностно-статистические прогностические модели риска развития у учащихся пятых классов (переход к предметному обучению) приоритетных проблем здоровья:

$$\rho = \frac{1}{1 + e^z}, \quad (1)$$

где ρ – вероятность возникновения нарушений здоровья; e – основание натуральных логарифмов; z – стандартное уравнение регрессии, имеющее следующий вид для прогнозирования:

$$z = b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + \dots + b_n \cdot X_n + a, \quad (2)$$

где X_{1-n} – индивидуальные характеристики учащегося; b_{1-n} – регрессионные коэффициенты логистической регрессии; a – константа.

Риски развития нарушений в здоровье описываются различными уравнениями в зависимости от органов и систем.

Для нарушений зрения:

$$z = (-0,47991) \cdot X_1 + (-0,4748506) \cdot X_2 + (-1,20817) \cdot X_3 + (-0,88692) \cdot X_4 + (-0,37163) \cdot X_5 + 4,041892, \quad (3)$$

где X_{1-5} – индивидуальные характеристики учащегося: X_1 – сколько часов в сутки спит ребёнок; X_2 – сколько времени в среднем за сутки ребёнок смотрит телевизор и (или) находится за компьютером; X_3 – организация физического воспитания в школе; X_4 – условия и организация питания в школе; X_5 – организация медицинского обеспечения в школе.

Для нарушений осанки:

$$z = (0,8135639) \cdot X_1 + (0,284959) \cdot X_2 + (0,4251651) \cdot X_3 + (-1,05736) \cdot X_4 + (0,9139166) \cdot X_5 + (0,8005149) \cdot X_6 - 4,5724, \quad (4)$$

где X_{1-6} – индивидуальные характеристики учащегося: X_1 – рост ребёнка при рождении; X_2 – жилищно-бытовые условия; X_3 – условия для выполнения домашнего задания; X_4 – организация образовательного процесса в школе; X_5 – условия и режим работы в кабинетах информатики в школе; X_6 – организация физического воспитания в школе.

Для болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани:

$$z = (-0,2190766) \cdot X_1 + (0,3148342) \cdot X_2 + (0,9079427) \cdot X_3 + (0,4488486) \cdot X_4 + (-0,8723255) \cdot X_5 + (3,156421) \cdot X_6 + (-0,1701577) \cdot X_7 + (0,6909382) \cdot X_8 - 12,69969, \quad (5)$$

где X_{1-8} – индивидуальные характеристики учащегося: X_1 – сколько времени ребёнок гуляет в воскресные дни; X_2 – где ребёнок обычно выполняет домашние задания; X_3 – санитарно-гигиеническая оценка классов, кабинетов и оборудования в школе; X_4 – рост ребёнка при рождении;

X_5 – эколого-гигиеническая оценка размещения школы; X_6 – суммарная оценка санитарно-эпидемиологического благополучия школы; X_7 – уровень страха в отношении с учителями; X_8 – организация образовательного процесса в школе.

Для болезней глаза и его придаточного аппарата:

$$z = (0,5054039) \cdot X_1 + (0,6740911) \cdot X_2 + (-0,491806) \cdot X_3 - 1,132385, \quad (6)$$

где X_{1-3} – индивидуальные характеристики учащегося: X_1 – сколько времени в среднем за сутки ребёнок смотрит телевизор и (или) находится за компьютером; X_2 – организация физического воспитания; X_3 – условия и организация питания.

Для болезней органов дыхания:

$$z = (-0,4086824) \cdot X_1 + (0,2079011) \cdot X_2 + (0,2571883) \cdot X_3 + (0,5196356) \cdot X_4 - 3,69455, \quad (7)$$

где X_{1-4} – индивидуальные характеристики учащегося: X_1 – оценка содержания кальция в волосах относительно референтных значений; X_2 – занимается ли ребёнок физкультурой и спортом вне школы; X_3 – эколого-гигиеническая оценка размещения школы; X_4 – организация физического воспитания.

Для высокого или очень высокого ИМТ:

$$z = (0,3236251) \cdot X_1 + (-0,3168503) \cdot X_2 + (0,4555023) \cdot X_3 + (-0,22086) \cdot X_4 + (0,022555) \cdot X_5 + 19,48993, \quad (8)$$

где X_{1-5} – индивидуальные характеристики учащегося: X_1 – частота приёма пищи дома в воскресные дни; X_2 – частота потребления в неделю ребёнком молока и молочных продуктов дома; X_3 – частота потребления в неделю ребёнком крупяных, макаронных блюд и хлебобулочных изделий дома; X_4 – эколого-гигиеническая оценка размещения школы; X_5 – процент энергии в рационе питания, поступающей за счёт жира.

Для неудовлетворительной адаптации или её срыва:

$$z = (0,02017472) \cdot X_1 + (-0,0229) \cdot X_2 + (0,124322) \cdot X_3 + (-0,84064) \cdot X_4 + (1,180903) \cdot X_5 - 6,354, \quad (9)$$

где X_{1-5} – индивидуальные характеристики учащегося: X_1 – количество потребляемых пищевых волокон; X_2 – количество потребляемых насыщенных жирных кислот; X_3 – процент энергии в рационе питания, поступающей за счёт насыщенных жирных кислот; X_4 – санитарно-гигиеническая оценка классов, кабинетов и оборудования; X_5 – организация образовательного процесса.

Разработанные модели позволяют прогнозировать вероятности развития отклонений в состоянии здоровья у учащихся при переходе на предметное обучение, что расширяет возможности системы информационной поддержки принятия управленческих решений в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия учащихся школ.

Результаты ранговой корреляции Спирмена показали наличие достоверных отрицательных корреляционных связей в 2006–2009 гг. между процентом лиц с доходом ниже прожиточного минимума и заболеваемостью ожирением детей и подростков, наличие достоверных положительных корреляционных связей средней и слабой силы между величиной прожиточного минимума и заболеваемостью ожирением детей. На заболеваемость ожирением подростков величина прожиточного минимума достоверного влияния не оказала.

Установлено, что чем выше величина прожиточного минимума и меньше процент лиц с доходами ниже прожиточного минимума, тем выше заболеваемость ожирением детей от 0 до 14 лет включительно.

Корреляционный анализ показал наличие достоверных положительных связей средней силы между показателями удельного веса детей до 17 лет включительно с понижением остроты зрения и величиной прожиточного минимума в 2006–2013 гг.; достоверных положительных связей слабой силы в 2008, 2010–2012 гг. и средней силы в 2007, 2009,

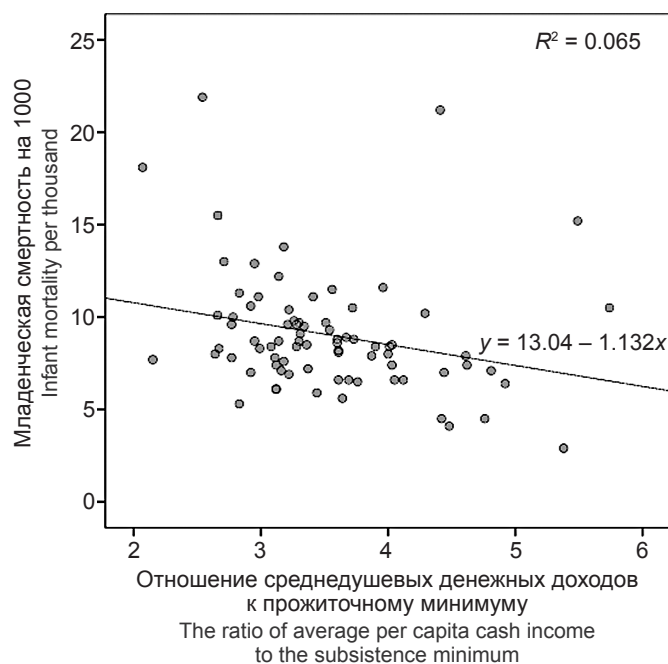


Рис. 1. Соотношение между коэффициентом младенческой смертности и величиной покупательной способности населения в Российской Федерации в 2012 г.

Fig. 1. Correlation between the infant mortality rate and the purchasing power of the population in the Russian Federation in 2012.

2013 гг. между показателями удельного веса детей до 14 лет включительно с понижением остроты зрения и величиной прожиточного минимума в 2007–2013 гг.

Наиболее высокие показатели младенческой смертности и КСД5 отмечаются в группе субъектов с очень низкой покупательной способностью (менее 2,5 ПМ).

Установлено, что младенческая смертность в регионах России тем ниже, чем выше покупательная способность населения. Вклад покупательной способности населения в формирование показателей младенческой смертности был максимальным в 2012 г. и составил 6,5% (рис. 1).

Установлены статистически достоверные отрицательные корреляционные связи между покупательной способностью населения и КСД5 (табл. 2).

КСД5 в регионах России тем ниже, чем выше в них покупательная способность населения. Наибольший вклад покупательной способности населения в формирование КСД5 отмечается в 2012 г. и составляет 8,2%.

Покупательная способность населения влияет на младенческую смертность и смертность детей в возрасте до

5 лет: с ежегодным ростом на 20% величины покупательной способности населения с 2,99 до 3,59 прожиточных минимумов (ПМ) коэффициент младенческой смертности уменьшался с 11,04 до 8,67 (на 21,5%), а коэффициент смертности детей в возрасте до 5 лет уменьшается с 13,91 до 10,67 (на 23,3%). Младенческая смертность в регионах России тем ниже, чем выше покупательная способность населения, проживающего в нём.

Таким образом, анализ данных ФИФ СГМ показал, что в настоящее время не представляется возможным провести оценку влияния факторов среды образовательных организаций на состояние здоровья детей, поскольку в действующих отчётных формах применяются градации по возрастным группам без учёта возраста начала посещения дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций, а также периодов перехода к предметному обучению (основному образованию) и среднему образованию.

В настоящее время в системе СГМ отсутствуют сведения о количестве организаций, отнесённых к разным группам санитарно-эпидемиологического благополучия, и обучающихся в них детей. Оценка санитарного состояния по результатам лабораторно-инструментального контроля также некорректно включать в анализ в силу отсутствия показателей, характеризующих уровень воздействия факторов среды обитания на детей, что не позволяет выявить статистически значимые причинно-следственные связи с состоянием здоровья детей.

Интегрированная система СГМ в сфере гигиены и охраны здоровья детей и подростков должна включать оценку состояния здоровья детей, медико-демографический прогноз, определение приоритетных проблем здоровья, выявление основных территорий и образовательных организаций, несущих риски для здоровья обучающихся, использование доказательной базы для управления рисками для здоровья детей, разработки научно обоснованных профилактических программ, мероприятий (рис. 2).

Повышению эффективности оценки и управления СЭБ детского населения и образовательных организаций с позиций доказательной медицины будет способствовать внедрение в систему СГМ следующих показателей: младенческая смертность, смертность детей в возрасте до 5 лет, заболеваемость детей и подростков ожирением, заболеваемость детей и подростков анемиями, удельный вес детей и подростков с нарушениями осанки, удельный вес детей и подростков со сколиозами, удельный вес детей и подростков с нарушениями зрения, прожиточный минимум, покупательная способность населения, процент населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума.

Перечень показателей и данных для формирования ФИФ СГМ должен включать следующие показатели: число детей, обучающихся в образовательных организациях в условиях воздействия факторов, уровни которых не соответствуют гигиеническим требованиям по параметрам: 1) освещённости; 2) микроклимата; 3) шума; 4) электромагнитных полей; число детей и подростков в образовательных организациях,

Таблица 2 / Table 2

Корреляции между величиной покупательной способности населения и коэффициентами смертности детей в возрасте до 5 лет в Российской Федерации в 2006–2013 гг.

Correlations between the value of the purchasing power of the population and the mortality rates in children under the age of 5 in the Russian Federation in 2006–2013

Показатель Index		Годы / Years							
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Корреляция Correlation	<i>r</i>	-0.091	-0.116	-0.254	-0.145	-0.043	0.217	-0.286	-0.101
	<i>p</i>	0.435	0.316	0.024	0.198	0.706	0.052	0.011	0.361
Ранговая корреляция Спирмена Spearman's rank correlation	<i>r</i>	-0.263	-0.156	-0.246	-0.286	-0.261	-0.138	-0.349	-0.247
	<i>p</i>	0.022	0.180	0.029	0.010	0.019	0.219	0.002	0.024

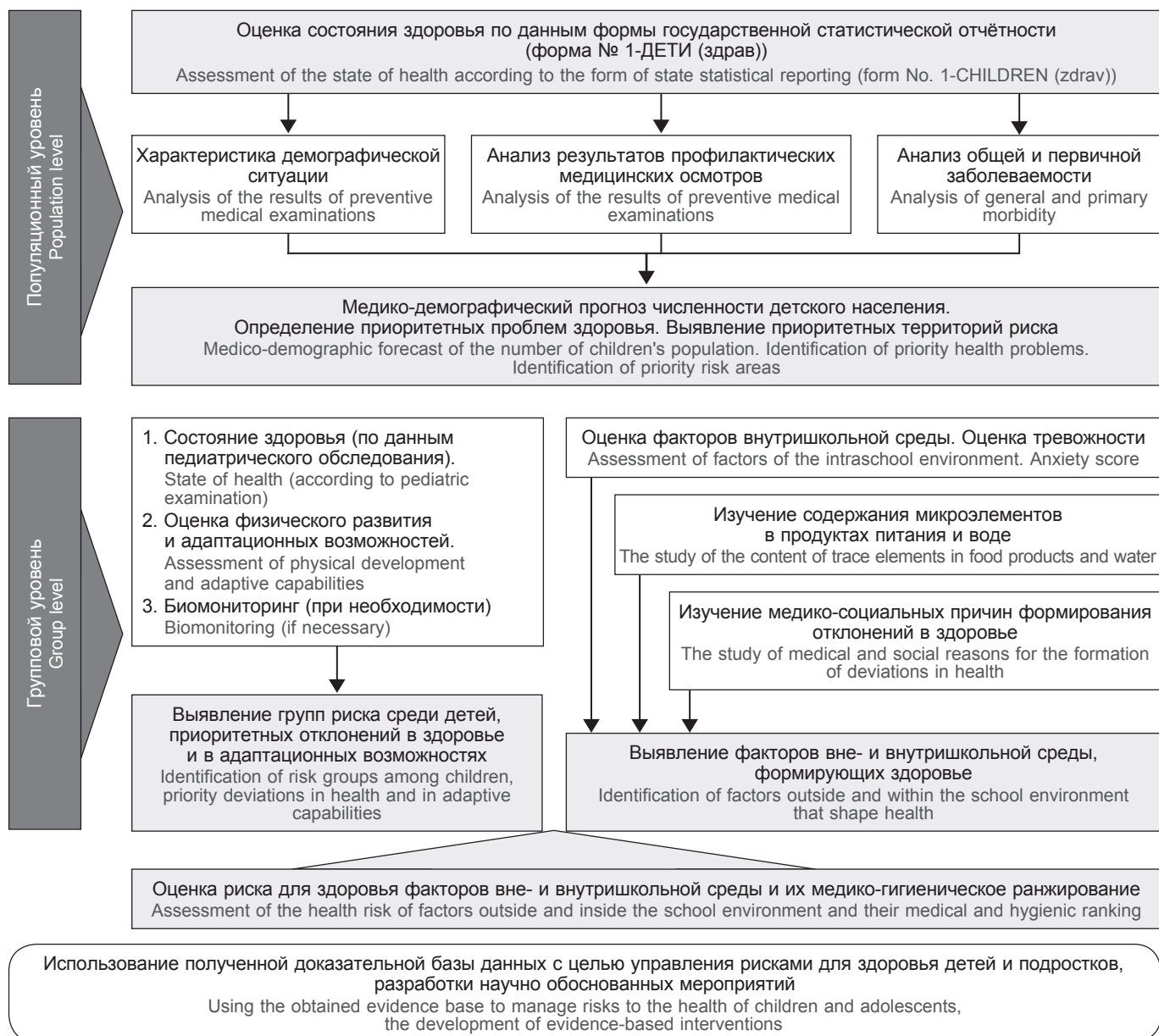


Рис. 2. Схема интегрированной системы СГМ в сфере гигиены и охраны здоровья учащихся.

Fig. 2. Scheme of an integrated system of SHM in the field of hygiene and health protection of students.

имеющих соответствующие их росту-возрастным особенностям рабочие места; число детей и подростков, обучающихся в образовательных организациях I, II и III групп по уровню санитарно-эпидемиологического благополучия.

Повышению объективности показателей ФИФ СГМ будет способствовать разделение групп «дети (от 0 до 14 лет включительно)» и «подростки (от 15 до 17 лет включительно)» с учётом принципов возрастной периодизации: от 0 до 3 лет включительно, от 4 до 6 лет включительно, от 7 до 11 лет включительно, от 12 до 15 лет включительно, 16–17 лет включительно.

Учитывая, что на детей воздействуют факторы среды не только в образовательных организациях, целесообразно во все разделы СГМ, в которых учитывается количество населения, подвергающегося неблагоприятному фактору, указывать показатель «из них: число детей от 0 до 3 лет включительно, от 4 до 6 лет включительно, от 7 до 11 лет включительно, от 12 до 15 лет включительно, 16–17 лет включительно».

Обсуждение

Система СГМ является одним из основных инструментов, обеспечивающих государственную санитарно-эпидемиологическую службу информацией для принятия обоснованных управленческих решений по повышению уровня санитарно-эпидемиологического благополучия населения [33, 34]. Так, в 2014–2016 гг. по результатам СГМ и оценки риска для здоровья населения подготовлено 9840 управленческих решений. При этом наибольшее число управленческих решений, направленных на улучшение условий воспитания и обучения, профилактики заболеваемости детского и подросткового населения, организацию питания детей и подростков, принималось в Свердловской, Воронежской, Иркутской, Калининградской, Кировской, Ленинградской, Московской, Новосибирской и Оренбургской областях, Красноярском, Пермском и Приморском краях, городах Санкт-Петербурге и Москве [35–37].

Удельный вес неблагоустроенных в материально-техническом (результаты инструментальных замеров физических факторов) и санитарно-эпидемиологическом (вспышки инфекционных и паразитарных болезней) отношении образовательных организаций был выше, чем удельный вес объектов третьей группы, по уровню СЭБ, что свидетельствует об отсутствии единообразия в методическом подходе оценки уровня СЭБ объектов. Необходимо внедрение единой и усовершенствованной методики комплексной оценки и отнесения образовательных организаций к соответствующим группам по уровням СЭБ [38–40].

В настоящей работе авторами обосновано внедрение интегрированной системы СГМ, предусматривающей гигиеническую оценку факторов внутришкольной и внешкольной среды с использованием методологии оценки риска и модели прогноза вероятности развития у учащихся проблем со здоровьем для разработки эффективных мероприятий по управлению здоровьем детей школьного возраста.

Заключение

База данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга не позволяет установить влияния социально-экономических факторов на заболеваемость детей и подростков по основным классам болезней (анемиями, гастритом и дуоденитом, язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением) и социально значимыми заболеваниями (психическими расстройствами (кроме заболеваний, связанных с употреблением психоактивных веществ), невротическими, связанными со стрессом и соматоформными расстройствами, другими непсихотическими и поведенческими расстройствами, синдромами зависимости от алкоголя (хроническим алкоголизмом) и наркотических веществ (наркоманиями).

Данные форм федерального и отраслевого статистического наблюдения о результатах инструментальных замеров

физических факторов, количестве вспышек инфекционных и паразитарных болезней в образовательных организациях, удельном весе объектов различных групп по уровню санитарно-эпидемиологического благополучия не соотносятся друг с другом и не позволяют объективно характеризовать санитарно-эпидемиологическое состояние общеобразовательных организаций.

Социально-экономическое положение регионов (по показателям официальной государственной статистики) не коррелирует с уровнем санитарно-эпидемиологического благополучия общеобразовательных организаций по данным лабораторно-инструментального контроля воздушной среды учебных помещений, параметров освещенности, электромагнитных полей, обеспеченности образовательных организаций мебелью, соответствующей росту-возрастным особенностям детей, санитарно-химическим и микробиологическим показателям воды, микробиологическим, паразитологическим и химическим показателям почвы, достоверно не влияет на охват обучающихся в общеобразовательных организациях горячим питанием (завтраками, обедами, двухразовым горячим питанием).

Социально-экономическое положение регионов влияет на поведение и заболеваемость детей и подростков, организацию медицинской помощи: чем выше величина прожиточного минимума, тем выше заболеваемость ожирением детей и удельный вес детей и подростков с нарушениями зрения; чем выше покупательная способность населения, тем выше охват двухразовым горячим питанием школьников 5–11-х классов; высокая обеспеченность педиатрами характерна для субъектов с высокой покупательной способностью населения.

Оптимизация набора показателей и данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга для оценки и управления процессами обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения и организаций должна осуществляться на основании результатов специальных исследований и экспертного анализа.

Литература

1. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Модестов А.А. Заболеваемость детского населения России (итоги комплексного медико-статистического исследования). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2012; 56(5): 21–6.
2. Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Поленова М.А. Заболеваемость и умственная работоспособность московских школьников. *Гигиена и санитария*. 2014; 93(3): 64–7.
3. Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Особенности формирования морфофункционального состояния современных школьников. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2013; 57(5): 37–8.
4. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(10): 990–5. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995>
5. Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. Одиннадцатилетнее лонгитудинальное наблюдение: распространенность и течение функциональных отклонений и хронических болезней у московских школьников. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2019; (1): 19–27.
6. Кучма В.Р., Рапопорт И.К., ред. *Физическое развитие и состояние здоровья детей и подростков в школьном онтогенезе (лонгитудинальное исследование): монография*. М.: Научная книга; 2021.
7. Гресь Н.А., Гузик Е.О., Юрага Т.М., Богдевич И.М. Микроэлементный паспорт биосистемы «человек-среда обитания» как информативный метод здоровьесберегающих технологий в медицине. В кн.: Ермаков В.В., ред. *Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: Материалы VIII международной биогеохимической школы, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского*. М.; 2013: 254–7.
8. Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Особенности формирования морфофункционального состояния современных школьников. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2013; 57(5): 37–8.
9. Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А. *Морфофункциональное развитие современных школьников*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2018.
10. Лапонова Е.Д. Характеристика функционального состояния организма школьников 5–9-х классов разного пола при обучении в условиях здоровьесберегающей образовательной среды. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018; (1): 13–23.
11. Сетко Н.П., Сетко А.Г., Булычева Е.В. *Адаптивная медицина детей и подростков*. Оренбург; 2018.
12. Гузик Е.О. *Здоровье учащихся Республики Беларусь и пути минимизации факторов риска, его формирующих: монография*. Минск; 2020.
13. Величковский Б.Т., Полунина Н.В. *Социальная биология человека. Введение в научную специальность*. М.: Тигле; 2013.
14. Заброда Н.Н., Пинигин М.А., Величковский Б.Т. Основные социально-гигиенические факторы, определяющие здоровье населения России. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2013; (5–6): 23–6.
15. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. *Медико-социальные проблемы воспитания подростков. Монография*. М.: ПедиатрЪ; 2014.
16. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храмов П.И. Гигиеническая безопасность жизнедеятельности детей в цифровой среде. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; (8): 4–7.
17. Кучма В.Р. Факторы риска здоровью обучающихся в современной российской школе: идентификация, оценка и профилактика средствами гигиены. В кн.: *Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях: сборник статей VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием*. Екатеринбург; 2018; (6): 20–5.
18. Кучма В.Р., Соколова С.Б. *Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. Монография*. М.; 2017.
19. Седова А.С. Характеристика отношения обучающихся к занятиям физической культурой в школе. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2014; (1): 31–8.
20. Богомолова Е.С., Котова Н.В., Ковальчук С.Н., Олюшина Е.А., Киселева А.С., Шапошникова М.В. и др. Уровень функциональных резервов учащихся инновационного образовательного учреждения с разной двигательной активностью. *Здоровье населения и среда обитания*. 2019; (11): 22–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-22-27>

Original article

21. Левченко О.В., Герасимов А.Н., Кучма В.Р. Влияние социально-экономических факторов на заболеваемость детей и подростков социально-значимыми и основными классами болезней. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018; (8): 21–5.
22. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Шашина Т.А. Современные направления методологии оценки риска. *Гигиена и санитария*. 2007; 86(3): 3–8.
23. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., ред. *Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития: Монография*. М.: Пермь; 2014.
24. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Мишина А.Л., Ярушин С.В. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1125–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1125-1129>
25. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Никонов Б.И., Малыш О.Л., Ярушин С.В., и др. Социально-гигиенический мониторинг и информационно-аналитические системы обеспечения оценки и управления риском для здоровья населения и риск-ориентированной модели надзорной деятельности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1130–6. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1130-1136>
26. Кучма В.Р. Анализ риска здоровью детей в стратегии обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся в образовательных организациях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2015; (4): 9–15.
27. Зайцева Н.П., Устинова О.Ю. Риск-ориентированные нарушения здоровья детей и подростков: оценка, профилактика, коррекция. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; (1): 20–5.
28. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И. Прогнозирование, каузаия и технологии управления рисками здоровью обучающихся. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; (1): 4–13.
29. Кучма В.Р. Риск здоровью обучающихся в современной российской школе. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018; (4): 11–9.
30. Реализация методологии оценки риска в управлении здоровьем детей и подростков. В кн.: Сикорский А.В., Гиндюк А.В., Борисова Т.С., ред. *Современные аспекты здоровьесбережения: Сборник материалов юбилейной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию медико-профилактического факультета УО «БГМУ»*. Минск; 2019: 56–67.
31. Гузик Е.О., Чижевская И.Д., Зятков Е.С., Башун Т.В., Протьюко Н.Н., Мельникова Е.И. Мониторинг здоровья школьников г. Минска. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2013; (1): 10–7.
32. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Орлов М.С., Ярушин С.В., Мишина А.Л. Научная концепция развития нормативно-методической основы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1126–30. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1126-1230>
33. Жаворонок Л.Г. Социально-гигиенический мониторинг инструмент управления качеством среды обитания и здоровья населения. *Ученые записки Российского государственного социального университета*. 2009; (5): 124–9.
34. Филатов Н.Н., Шаханина И.Л., Брико Н.И. *Социально-гигиенический мониторинг и эпидемиологический надзор в условиях Москвы*. М.: Экоплант; 2001.
35. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году». М.; 2015.
36. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году». М.; 2016.
37. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году». М.; 2017.
38. 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*. 2016; (5): 30–2.
39. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Концепция оценки качества медицинской помощи обучающимся в образовательных организациях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; (2): 4–11.
40. Кучма В.Р., Степанова М.И., Александрова И.Э., Шумкова Т.В., Седова А.С., Молдованов В.В. и др. Новый методический подход к гигиенической оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия общеобразовательных организаций. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; (2): 27–32.

References

1. Baranov A.A., Albitskiy V.Yu., Modestov A.A. The morbidity of children population in Russia: the outcomes of comprehensive medical statistical study. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2012; 56(5): 21–6. (in Russian)
2. Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Polenova M.A. Morbidity rate and mental capacity of Moscow schoolchildren (longitudinal study). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2014; 93(3): 64–7. (in Russian)
3. Milushkina O.Yu., Bokareva N.A. The characteristics of development of morpho-functional conditions of modern school children. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2013; 57(5): 37–8. (in Russian)
4. Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Shubochkina E.I., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu. Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2017; 96(10): 990–5. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995> (in Russian)
5. Rapoport I.K., Sukhareva L.M. Eleven-year longitudinal observation: the prevalence and course of functional disorders and chronic disease among Moscow schoolchildren. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2019; (1): 19–27. (in Russian)
6. Kuchma V.R., Rapoport I.K., eds. *Physical Development and Health Status of Children and Adolescents in School Ontogenesis (Longitudinal Study): Monograph [Fizicheskoe razvitiye i sostoyaniye zdorov'ya detey i podrostkov v shkol'nom ontogeneze (longitudinal'noye issledovaniye): monografiya]*. Moscow: Nauchnaya kniga; 2021. (in Russian)
7. Gres N.A., Guzik E.O., Yuraga T.M., Bogdevich I.M. Microelement passport of the biosystem “man-habitat” as an informative method of health-saving technologies in medicine. In: Ermakov V.V., ed. *Biogeochemistry and Biochemistry of Trace Elements in the Conditions of Technogenesis of the Biosphere: Materials of the VIII International Biogeochemical School dedicated to the 150th Anniversary of the Birth of Academician V.I. Vernadsky [Biogekhimiya i biokhimiya mikroelementov v usloviyakh tekhnogeneza biosfery: Materialy VIII mezhdunarodnoy biogekhimicheskoy shkoly, posvyashchennoy 150-letiyu so dnya rozhdeniya akademika V.I. Vernadskogo]*. Moscow; 2013: 254–7. (in Russian)
8. Milushkina O.Yu., Bokareva N.A. The characteristics of development of morpho-functional conditions of modern school children. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2013; 57(5): 37–8. (in Russian)
9. Kuchma V.R., Milushkina O.Yu., Skoblina N.A. *Morphofunctional Development of Modern Schoolchildren [Morfofunktsional'noye razvitiye sovremennykh shkol'nikov]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. (in Russian)
10. Laponova E.D. Characteristics of functional state of the organism of schoolchildren 5–9 classes of different gender when studying in a health-saving educational environment. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2018; (1): 13–23. (in Russian)
11. Setko N.P., Setko A.G., Bulycheva E.V. *Adaptive Medicine of Children and Adolescents [Adaptatsionnaya meditsina detey i podrostkov]*. Orenburg; 2018. (in Russian)
12. Guzik E.O. *Health of Students of the Republic of Belarus and Ways to Minimize Risk Factors That Form it: Monograph [Zdorov'e uchashchikhsya Respubliki Belarus' i puti minimizatsii faktorov riska, ego formiruyushchikh: monografiya]*. Minsk; 2020. (in Russian)
13. Velichkovskiy B.T., Polunina N.V. *Social Biology of Man. Introduction to the Scientific Specialty [Sotsial'naya biologiya cheloveka. Vvedenie v nauchnyuyu spetsial'nost']*. Moscow: Tige; 2013. (in Russian)
14. Zabroda N.N., Pinigin M.A., Velichkovskiy B.T. Major social hygiene factors determining the state of public health in Russia. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2013; (5–6): 23–6. (in Russian)
15. Baranov A.A., Kuchma V.R., Sukhareva L.M. *Medical and Social Problems of Adolescent Education. Monograph [Mediko-sotsial'nye problemy vospitaniya podrostkov. Monografiya]*. Moscow: Peditar; 2014. (in Russian)
16. Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Khrantsov P.I. Hygienic safety children in hyperinformation society. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2016; (8): 4–7. (in Russian)
17. Kuchma V.R. Health risk factors of students in a modern Russian school: identification, assessment and prevention by hygiene products. In: *A Modern Model of Medical Care for Children in Educational Institutions: a Collection of Articles of the VI National Congress on School and University Medicine with International Participation [Sovremennaya model' meditsinskogo obespecheniya detey v obrazovatel'nykh organizatsiyakh: sbornik statey VI Natsional'nogo kongressa po shkol'noy i universitetskoy meditsine s mezhdunarodnym uchastiem]*. Yekaterinburg; 2018; (6): 20–5. (in Russian)
18. Kuchma V.R., Sokolova S.B. *Behavioral Risks Dangerous to the Health of Schoolchildren of the XXI Century. Monograph [Povedencheskie riski, opasnye dlya zdorov'ya shkol'nikov XXI veka. Monografiya]*. Moscow; 2017. (in Russian)
19. Sedova A.S. Characteristic of students' relations to physical education in school. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2014; (1): 31–8. (in Russian)
20. Bogomolova E.S., Kotova N.V., Koval'chuk S.N., Olyushina E.A., Kiseleva A.S., Shaposhnikova M.V., et al. Level of functional reserves in students of innovative school with different motor activity. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2019; (11): 22–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-22-27> (in Russian)
21. Levchenko O.V., Gerasimov A.N., Kuchma V.R. The impact of socio-economic factors on the incidence of children and adolescents of socially significant and main classes of diseases. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2018; (8): 21–5. (in Russian)
22. Rakhmanin Yu.A., Novikov S.M., Shashina T.A. Current lines of methodology for risk assessment. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2007; (3): 3–8. (in Russian)

23. Onishchenko G.G., Zaytseva N.V., eds. *Health Risk Analysis in the Strategy of State Socio-Economic Development: Monograph [Analiz riska zdorov'yu v strategii gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya: Monografiya]*. Moscow: Perm'; 2014. (in Russian)
24. Popova A.Yu., Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Mishina A.L., Yarushin S.V. Modern issues of health risk assessment and management. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; (12): 1125–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1125-1129> (in Russian)
25. Kuzmin S.V., Gurvich V.B., Dikonskaya O.V., Nikonov B.I., Malykh O.L., Yarushin S.V., et al. Socio-hygienic monitoring and information and analytical systems to ensure assessment and management of public health risks and a risk-oriented model of supervisory activities. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; (12): 1130–6. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1130-1136> (in Russian)
26. Kuchma V.R. Analysis of the risk to children's health in the strategy of ensuring the sanitary and epidemiological well-being of students in educational organizations. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2015; (4): 9–15. (in Russian)
27. Zaytseva N.P., Ustinova O.Yu. Analysis of risk for children's health in the strategy of providing sanitary and epidemiological welfare for students in educational organizations. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2016; (1): 20–5. (in Russian)
28. Kuchma V.R., Shubochkina E.I. Forecasting, causation and technologies of student health risk management. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2016; (1): 4–13. (in Russian)
29. Kuchma V.R. The health risk of students in a modern Russian school. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2018; (4): 11–9. (in Russian)
30. Implementation of risk assessment methodology in the health management of children and adolescents. In: Sikorskiy A.V., Gindyuk A.V., Borisova T.S., eds. *Modern Aspects of Health Saving: A Collection of Materials of the Anniversary Scientific and Practical Conference with International Participation Dedicated to the 55th Anniversary of the Medical and Preventive Faculty of the UE «BSMU» [Sovremennye aspekty zdorov'esberezheniya: Sbornik materialov yubileynoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 55-letiyu mediko-profilakticheskogo fakul'teta UO «BSMU»]*. Minsk; 2019: 56–67. (in Russian)
31. Guzik E.O., Chizhevskaya I.D., Zyatikov E.S., Bashun T.V., Protko N.N., Mel'nikova E.I. Monitoring the health of schoolchildren in Minsk. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2013; (1): 10–7. (in Russian)
32. Popova A.Yu., Gurvich V.B., Kuz'min S.V., Orlov M.S., Yarushin S.V., Mishina A.L. THE Paradigm of the development of the regulatory and methodological framework aimed to maintain sanitary and epidemiological welfare of the population. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(12): 1126–30. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-12-1126-1230> (in Russian)
33. Zhavoronok L.G. Socio-hygienic monitoring is a tool for managing the quality of the habitat and public health. *Uchenye zapiski Rossiyskogo gosudarstvennogo sotsial'nogo universiteta*. 2009; (5): 124–9. (in Russian)
34. Filatov N.N., Shakhaniya I.L., Briko N.I. *Socio-Hygienic Monitoring and Epidemiological Surveillance in Moscow [Sotsial'no-gigienicheskiy monitoring i epidemiologicheskii nadzor v usloviyakh Moskvy]*. Moscow: Ecoplan; 2001. (in Russian)
35. State Report «On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2014». Moscow; 2015. (in Russian)
36. State Report «On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2015». Moscow; 2016. (in Russian)
37. State Report «On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2016». Moscow; 2017. (in Russian)
38. Kuchma V.R., Stepanova M.I., Shumkova T.V., Aleksandrova I.E., Sedova A.S., Moldovanov V.V., et al. On the issue of hygienic assessment of the level of SEB: testing of a new hygienic approach. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2016; (5): 30–2. (in Russian)
39. Kuchma V.R., Sokolova S.B. Framework for quality of health care in educational organizations. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2016; (2): 4–11. (in Russian)
40. Kuchma V.R., Stepanova M.I., Aleksandrova I.E., Shumkova T.V., Sedova A.S., Moldovanov V.V., et al. New methodical approach to hygienical estimation of the level of sanitary-epidemiological prosperity of general organizations. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2016; (2): 27–32. (in Russian)