

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2023

Валина С.Л., Штина И.Е., Устинова О.Ю., Маклакова О.А.

Тенденции заболеваемости обучающихся общеобразовательных организаций в условиях современного образовательного процесса и воздействия факторов среды обитания

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 614045, Пермь, Россия

Введение. Динамика состояния здоровья обучающихся свидетельствует об актуальности вопросов комплексной оценки влияния факторов современного воспитательно-образовательного процесса и среды обитания на заболеваемость детей и подростков.

Материал и методы. Объектами исследования являлись данные углублённого медицинского обследования 339 обучающихся городских общеобразовательных организаций с различной направленностью образовательных программ. В ходе исследования группа наблюдения (146 обучающихся гимназии) и группа сравнения (193 обучающихся типовой средней общеобразовательной школы) были разделены на подгруппы по критерию уровня общего образования. Выполнен анализ данных медико-социологического анкетирования, «Дневников питания школьника за 1 неделю» и расписания уроков и звонков. Проведена математическая обработка материалов с применением стандартных методов статистики и логистического моделирования, расчётом относительного риска.

Результаты. В общеобразовательных организациях с различной направленностью образовательных программ установлено разное соотношение негативных компонентов образовательного процесса, образа жизни, питания, окружающей среды, что определяет многофакторность воздействия, особенности структуры заболеваемости и неблагоприятные возрастные периоды в течении заболеваний обучающихся гимназии и типовой школы. Обусловленность негативных изменений в состоянии здоровья обучающихся факторами образа жизни составила $R^2 = 0,11-0,86$, образовательного процесса — $R^2 = 0,10-0,84$, окружающей среды — $R^2 = 0,13-0,58$.

Ограничения исследования: небольшой объём выборки.

Заключение. У гимназистов в 3,1–4,8 раза выше вероятность развития болезней эндокринной и костно-мышечной систем в начальных классах, нервной системы — в старших классах, офтальмопатологии — в течение всего периода обучения. У школьников вероятность развития болезней органов пищеварения и костно-мышечной системы увеличивается в средних и старших классах в 4,6–41,0 раз. Повышение эффективности медосмотров, выявление факторов риска является важнейшим инструментом формирования единой профилактической среды.

Ключевые слова: заболеваемость; углублённый медицинский осмотр; обучающиеся; образовательный процесс; химические факторы окружающей среды; питание; образ жизни

Соблюдение этических стандартов. Программа исследования одобрена локальным комитетом по вопросам этики (протокол № 7 от 11.03.2020). Оформлено добровольное информированное согласие законных представителей детей.

Для цитирования: Валина С.Л., Штина И.Е., Устинова О.Ю., Маклакова О.А. Тенденции заболеваемости обучающихся общеобразовательных организаций в условиях современного образовательного процесса и воздействия факторов среды обитания. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023; 67(6): 526–534. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-6-526-534> <https://elibrary.ru/nqdxhm>

Для корреспонденции: Валина Светлана Леонидовна, канд. мед. наук, зав. отделом детей и подростков ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь. E-mail: valina@fcrisk.ru

Участие авторов: Валина С.Л. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Штина И.Е. — сбор и обработка материала, статистическая обработка; Устинова О.Ю. — концепция и дизайн исследования, написание текста; Маклакова О.А. — обработка материала. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

Поступила 02.08.2023

Принята в печать 11.10.2023

Опубликована 23.12.2023

© AUTHORS, 2023

Svetlana L. Valina, Irina E. Shtina, Olga Yu. Ustinova, Olga A. Maklakova

Trends in prevalence among children in secondary schools under the contemporary educational process and exposure to environmental factors

Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies of the Federal Service for Surveillance over Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Perm, 614045, Russian Federation

Introduction. Trends in of schoolchildren's health highlights the importance of performing complex estimates aimed at identifying what influence of the contemporary education process and environmental factors have on prevalence among children and adolescents.

Materials and methods. The research involved examining data obtained by a profound medical examination of three hundred thirty nine schoolchildren attending municipal secondary schools with different educational programs. In this research, the test group (146 schoolchildren who attended a gymnasium) and the reference group (193 schoolchildren who attended an ordinary secondary school) were divided into several sub-groups based on their age group. We analyzed data of medical and social questioning, 'Weekly Rations of a school student' and school schedules covering classes and breaks between them. All the data were analyzed using conventional statistical procedures and logistic modelling together with calculation of relative risks.

Results. We established different ratios of harmful components related to the educational process, lifestyle, diets, and the environment in schools with different educational programs. This fact indicates the examined exposure to be multi-factorial and determines some peculiarities of incidence and unfavourable age periods in clinical courses of diseases among schoolchildren attending a gymnasium or an ordinary secondary school. Causation of negative health outcomes in schoolchildren by lifestyle factors equaled $R^2 = 0.11-0.86$; the educational process, $R^2 = 0.10-0.84$; environmental factors, $R^2 = 0.13-0.58$.

Limitations: a rather small sample.

Conclusion. Schoolchildren in gymnasium have 3.1–4.8 higher risks of diseases of the endocrine and musculoskeletal system in primary school; diseases of the nervous system, in senior school; ophthalmic pathologies, during the whole school period. Likelihood of digestive diseases and diseases of the musculoskeletal system grows by 4.6–41.0 times in middle and senior school. Greater effectiveness of medical check-ups and timely identification of risk factors are the most important tools for creating an integral preventive environment.

Keywords: incidence; profound medical examination; schoolchildren; educational process; chemical environmental factors; diet; lifestyle

Compliance with ethical standards. The research program was approved by the local ethics committee (protocol No. 7 of March 11, 2020). Voluntary informed consent of the children's legal representatives was formalized.

For citation: Valina S.L., Shtina I.E., Ustinova O.Yu., Maklakova O.A. Trends in prevalence among children in secondary schools under the contemporary educational process and exposure to environmental factors. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2023; 67(6): 526–534. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-6-526-534> <https://elibrary.ru/nqdxm> (in Russian)

For correspondence: Valina S. Leonidovna, MD, PhD, Head of the Children and Adolescents Department of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation. E-mail: valina@fcrisk.ru

Information about the authors:

Valina S.L., <https://orcid.org/0000-0003-1719-1598>

Shtina I.E., <https://orcid.org/0000-0002-5017-8232>

Ustinova O.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-9916-5491>

Maklakova O.A., <https://orcid.org/0000-0001-9574-9353>

Contribution of the authors: Valina S.L. — study concept and design, data collection and processing, writing the text; Shtina I.E. — data collection and processing, statistical analysis; Ustinova O.Yu. — study concept and design, writing the text; Maklakova O.A. — data processing. All the authors have approved on the final version of the manuscript and bear full responsibility for the integrity of the whole article.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

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

Received: August 2, 2023

Accepted: October 11, 2023

Published: December 23, 2023

Введение

Одними из приоритетных направлений мероприятий, осуществляемых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 г.¹, а также фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021–2030 гг.² являются разработка и внедрение технологий здоровьесбережения. Для решения задач сохранения, поддержания и укрепления здоровья современных школьников, а также совершенствования научных основ нормативной правовой базы санитарно-эпидемиологического благополучия детей и молодёжи в образовательных организациях большое значение имеет установление закономерностей формирования структуры заболеваемости обучающихся в зависимости от природно-климатических, социально-экономических условий проживания и организации процесса обучения.

Состояние здоровья детей разных возрастных групп и факторы, его определяющие, являются предметом многочисленных исследований, выполненных специалистами здравоохранения и Роспотребнадзора [1–5]. По данным литературы, на протяжении последних лет сохраняются негативные тенденции в состоянии здоровья детей по мере увеличения возраста [6, 7]. Рядом исследователей отмечен рост школьно-обусловленной патологии в динамике получения основного общего образования [2, 6, 8–10].

По данным Федеральной службы государственной статистики РФ, первичная заболеваемость детей на 100 тыс. населения в 2019 г. составляла: болезнями эндокринной системы в возрасте 0–14 лет — 1600,9, 15–17 лет — 3011,2; болезнями нервной системы в возрасте 0–14 лет — 3421,6, 15–17 лет — 3807,5; болезнями глаза в возрасте 0–14 лет — 5302,8, 15–17 лет — 6155,2; болезнями органов пищеварения в возрасте 0–14 лет — 5967,4, 15–17 лет — 6235,9; болезнями костно-мышечной системы (КМС) в возрасте 0–14 лет — 3107,1, 15–17 лет — 5603,0 [11].

Согласно результатам отечественных исследователей, значительная доля рисков здоровью обучающихся обусловлена не соответствующими гигиеническим требованиям условиями обучения, инновационными технологиями и методиками обучения, нерациональным питанием, особенностями современного образа жизни детей и подростков [12–15]. Ряд авторов подчёркивают, что сочетание, а особенно комбинированное воздействие факторов образовательного процесса и среды обитания потенцирует развитие негативных тенденций в состоянии здоровья современных школьников [1, 3–5, 16, 17, 18]. Следует отметить, что в Государственном докладе о состоянии санэпидблагополучия населения в РФ в 2020 г.³ в качестве факторов условий обучения и воспитания детей, формирующих негативные тенденции в состоянии их здоровья в субъектах РФ, рассматриваются только охват школьников горячим питанием, доля неудовлетворительных проб по калорийности и химическому составу блюд, по микроклимату, освещённости, шуму, в то время как спектр риск-ассоциированных факторов значительно шире.

Несмотря на регулярность профилактических медицинских осмотров, направленных на выявление заболеваний и факторов риска их развития, наблюдаемая динамика заболеваемости свидетельствует о позднем выявлении патологических состояний и низкой эффективности массовых профилактических мероприятий [19, 20].

Учитывая негативную динамику заболеваемости детей и подростков школьного возраста, недостаточную эффективность существующих здоровьесберегающих технологий, актуально проведение объективного комплексного изучения условий обучения, оценки влияния факторов риска окружающей среды, современного образования, питания, некоторых аспектов образа жизни на развитие патологических состояний у обучающихся для решения задач сохранения и укрепления здоровья.

Цель исследования: установить по результатам углублённых медицинских осмотров тенденции заболеваемости обучающихся общеобразовательных организаций в условиях воздействия факторов окружающей среды, образовательного процесса и образа жизни.

Материал и методы

Для настоящего исследования использованы данные, полученные в ходе углублённого медицинского обследования в 2020–2022 гг. специалистами ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора 339 обучающихся городских общеобразовательных организаций с различной направленностью образовательных программ, степенью интенсивности применения средств информационных и коммуникационных технологий. Комплексное медицинское обследование проводилось в соответствии с отраслевой научно-исследовательской программой Роспотребнадзора и планом основных мероприятий ФНЦ, в условиях общеобразовательных организаций. Обследование включало осмотр педиатром, оториноларингологом, офтальмологом, эндокринологом, неврологом, гастроэнтерологом, аллергологом-иммунологом, ортопедом с применением метода электрокардиографии, кардиоинтервалографии, спирометрии, риноманометрии, биоимпедансного анализа состава тела, ультразвукового исследования органов пищеварения и щитовидной железы, компьютерной оптической топографии, количественной ультразвуковой денситометрии, с использованием программно-аппаратного плантографического комплекса «Подоскан».

При выполнении функциональной и инструментальной диагностики использованы общепринятые стандартные методы исследования. Гематологические, биохимические, иммунологические и химико-аналитические исследования были выполнены в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании по утверждённым методикам. Химический анализ содержания в крови формальдегида проводили в соответствии с методическими указаниями МУК 4.1.2111–06 «Измерение массовой концентрации формальдегида, ацетальдегида, пропионового альдегида, масляного альдегида и ацетона в пробах крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии», толуола и этилбензола — в соответствии с МУК 4.1.765–99 «Газохроматографический метод количественного определения ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, о-, м-, п-ксилол) в биосредах (кровь)», марганца — в соответствии с МУК 4.1.3230–14 «Измерение массовых концентраций химических элементов в биосредах (кровь, моча) методом

¹ Распоряжение Правительства РФ № 122-р от 23.01.2021 «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 г.».

² Распоряжение Правительства РФ № 3684-р от 31.12.2020 «Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы)».

³ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М., 2021.

масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой», свинца — согласно МУК 4.1.3161–14 «Методика измерений массовых концентраций свинца, кадмия, мышьяка методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой». Медико-биологические исследования проводили согласно этическим принципам, изложенным в Хельсинкской декларации (2013 г.) и Национальном стандарте РФ ГОСТ-Р 52379–2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICHЕ6 GCP), при наличии подписанного законными представителями детей письменного информационного добровольного согласия на медицинское вмешательство.

Выполнено одноцентровое ретроспективное выборочное сравнительное исследование. Пилотный характер исследования предполагал ориентировочное знакомство с расчётом объёма выборки по методике К.А. Отдельного, что соответствует пилотному исследованию, и уровнем значимости 0,05 в качестве границы статистической значимости результатов [21].

Группу наблюдения составили 146 учащихся гимназии (86 (59,0%) девочек и 60 (41,0%) мальчиков), которые были разделены на подгруппы с учётом уровня получаемого общего образования. Обучающиеся в начальных классах составили группу наблюдения 1 (48 учащихся 1-х классов) и группу наблюдения 2 (46 учащихся 4-х классов), обучающиеся в средних классах (основная школа) — группу наблюдения 3 (28 учащихся 7-х классов), обучающиеся в старших классах — группу наблюдения 4 (24 учащихся 11-х классов). Группа сравнения, представленная 193 учащимися типовой средней общеобразовательной школы (112 (58,0%) девочек и 81 (42,0%) мальчик), также была разделена на 4 подгруппы: группа сравнения 1 (37 учащихся 1-х классов), группа сравнения 2 (40 учащихся 4-х классов), группа сравнения 3 (58 учащихся 7-х классов), группа сравнения 4 (58 учащихся 11-х классов). Подгруппы были сопоставимы по возрастному и половому составу ($p > 0,05$).

Критерии включения: обучение в классе, вовлечённом в исследование, наличие письменного добровольного информированного согласия законных представителей. Критерии исключения: наличие признаков острого инфекционного заболевания на момент исследования.

Для выявления жалоб и изучения отдельных факторов образа жизни было проведено медико-социологическое анкетирование. Оценка режима образовательной деятельности выполнена на основании сопоставления данных анализа расписания уроков и звонков гигиеническим регламентам^{4,5}. Структуру питания оценивали путём сравнения сформированных у обучающихся продуктовых наборов по данным «Дневников питания школьника за 1 неделю» с рекомендуемыми среднесуточными наборами пищевых продуктов для обучающихся общеобразовательных учреждений⁶.

Математический анализ результатов осуществляли с помощью стандартных методов параметрической и непараметрической статистики с применением Microsoft Excel 2010. Нормальность распределения определяли на основе теста Колмогорова–Смирнова. Межгрупповые

различия показателей химико-аналитического исследования крови оценивали путём сравнения средних значений и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Статистическую значимость различий в значениях переменных между подвыборками и силу связей при анализе анкетных данных определяли подходящими к количеству выборок коэффициентами корреляции (Крамера, ϕ). Для сравнения частоты воздействия факторов риска применена методика расчёта отношения шансов (OR) с расчётом 95% доверительного интервала (ДИ). Методом корреляционно-регрессионного анализа выполнено моделирование зависимостей «фактор риска — заболевание».

Результаты

Оценка организации учебного процесса в общеобразовательных организациях показала, что в типовой школе нарушены требования действующего санитарного законодательства в части обеспечения 2 фаз отдыха во время перемен между уроками учащихся 1-х, 4-х, средних и старших классов (продолжительность малых перемен менее 10 мин). В гимназии нарушение регламентации перемен установлено в конце учебного дня, что актуально для старшеклассников. Превышение норматива дневной суммарной образовательной нагрузки до 25,0%, увеличение максимально допустимой учебной недельной нагрузки на 5,0% и продолжительности урока на — 12,5% отмечено при анализе типового недельного расписания уроков для учащихся 1-х классов гимназии. Отсутствие чередования предметов естественно-математического и гуманитарного циклов с уроками рисования, физкультуры, труда, а также нарушение распределения учебной нагрузки в течение недели установлено в расписании уроков для гимназистов всех исследуемых уровней образования и в расписании для учащихся 1-х (отсутствие чередования предметов) и старших (нарушение распределения нагрузки) классов школы. Составление расписания уроков без учёта дневной умственной работоспособности и шкалы трудности учебных предметов также чаще встречалось в гимназии (для учащихся 4-х, средних, старших классов гимназии и учащихся средних классов школы). Изучение продолжительности работы обучающихся с интерактивной доской методом хронометража позволило установить, что в гимназии допущено превышение продолжительности использования SMART Board на уроках учащихся 1-х, 4-х, средних и старших классов на 50–80% от нормативов. В школе данное нарушение требований санитарного законодательства установлено только на уроках в средних и старших классах.

При сравнении среднесуточных наборов продуктов, сформированных у учащихся школы и гимназии, и сопоставлении со среднесуточными наборами пищевой продукции для организации питания детей от 7 до 18 лет установлено, что фактическое содержание творога в рационах учащихся старших и средних классов гимназии составило $12,401 \pm 5,21$ и $1,74 \pm 2,14$ г/сут, что в 1,3–9,8 раза ниже показателей в школе ($15,60 \pm 8,35$ и $16,72 \pm 36,25$ г/сут; $p = 0,002–0,040$) и на $79,3–97,2\%$ — регламентированного уровня ($60,0$ г; $p < 0,0001$). Дефицит потребления яиц относительно норматива ($40,0$ г) в средних классах гимназии достигал $91,65\%$ ($p < 0,0001$), кратность снижения объёма потребления по отношению к показателю в школе составила 7,4 раза ($3,34 \pm 0,90$ против $24,70 \pm 89,76$ г/сут; $p = 0,073$). Более низкое (в 1,3–2,2 раза) потребление масла сливочного среди учащихся средних классов отмечено в гимназии ($4,60 \pm 3,09$ против $6,10 \pm 3,37$ г/сут в школе;

⁴ СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (введены в действие с 01.01.2021).

⁵ СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (введены в действие с 01.03.2021).

⁶ СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» (введены в действие с 01.01.2021).

Таблица 1. Данные химико-аналитического исследования крови у обучающихся, мг/дм³ ($M \pm SD$)**Table 1.** Data obtained by chemical analysis of schoolchildren's blood, mg/dm³ ($M \pm SD$)

| Группа исследования Study group | <i>n</i> | Марганец Manganese | Свинец Lead | Формальдегид Formaldehyde | Толуол Toluene | Этилбензол Ethylbenzene |
|--|----------|-----------------------|----------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|
| Региональный фоновый уровень Regional level | – | 0,013 ± 0,004 | 0,014 ± 0,0067 | 0,005 ± 0,0014 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| Группа наблюдения 1 Observation group 1 | 48 | 0,011 ± 0,003 | 0,011 ± 0,005 | 0,035 ± 0,019 | 0,0003 ± 0,0005 | 0,00 ± 0,00 |
| Группа сравнения 1 Comparison group 1 | 37 | 0,012 ± 0,003 | 0,021 ± 0,011 | 0,031 ± 0,007 | 0,0006 ± 0,001 | 0,0001 ± 0,001 |
| <i>p</i> | | 0,157 | 0,000 | 0,205 | 0,022 | 0,169 |
| Группа наблюдения 2 Observation group 2 | 46 | 0,012 ± 0,003 | 0,011 ± 0,009 | 0,011 ± 0,005 | 0,0004 ± 0,0003 | 0,00002 ± 0,0001 |
| Группа сравнения 2 Comparison group 2 | 40 | 0,013 ± 0,006 | 0,024 ± 0,010 | 0,030 ± 0,008 | 0,0005 ± 0,001 | 0,0001 ± 0,0004 |
| <i>p</i> | | 0,369 | 0,000 | 0,000 | 0,347 | 0,184 |
| Группа наблюдения 3 Observation group 3 | 28 | 0,011 ± 0,005 | 0,012 ± 0,005 | 0,035 ± 0,011 | 0,0004 ± 0,0005 | 0,00007 ± 0,0003 |
| Группа сравнения 3 Comparison group 3 | 58 | 0,012 ± 0,004 | 0,023 ± 0,021 | 0,040 ± 0,017 | 0,0006 ± 0,001 | 0,0002 ± 0,0007 |
| <i>p</i> | | 0,364 | 0,0004 | 0,118 | 0,027 | 0,316 |
| Группа наблюдения 4 Observation group 4 | 24 | 0,013 ± 0,007 | 0,011 ± 0,004 | 0,050 ± 0,017 | 0,0004 ± 0,0004 | 0,00008 ± 0,0003 |
| Группа сравнения 4 Comparison group 4 | 58 | 0,010 ± 0,004 | 0,013 ± 0,015 | 0,030 ± 0,014 | 0,0005 ± 0,001 | 0,00008 ± 0,00003 |
| <i>p</i> | | 0,054 | 0,255 | 0,000 | 0,278 | 1,000 |

$p = 0,044$), а среди учащихся начальных классов — в школе ($6,31 \pm 17,33$ против $13,60 \pm 12,45$ г/сут в гимназии; $p = 0,001$). Различия с нормой питания (для детей 11 лет и старше — 35,0 г/сут, 7–10 лет — 30,0 г/сут) составили у гимназистов, обучающихся в средних классах, 86,86%, у младших учеников — 79,0% ($p < 0,0001$).

Проанализированные итоги анкетирования показали, что 99% гимназистов обучались в системе дополнительного образования (ДО), в то время как доля школьников, охваченных услугами дополнительного образования, составила 79,5%, что было меньше в 1,2 раза ($p < 0,001$; $\phi = 0,326$; $p < 0,001$). Почти четверть учащихся гимназии (23,64%) проводили досуг в 3–5 учреждения внешкольного образования, в то время как все учащиеся исследуемой школы посещали только 1–2 учреждения ДО (100 против 76,40% — в гимназии; $p < 0,001$; коэффициент корреляции V Крамера 0,393; $p < 0,001$). Большинство обучающихся в гимназии (97,1%) и 75% школьников затрачивали на выполнение домашних заданий в рамках ДО не более 1 ч, в то же время увеличение временных затрат до 2 ч и более было отмечено у 25,0% обучающихся в школе (против 2,91% в гимназии; $p < 0,001$). На вопрос «Сколько часов в неделю занимает выполнение домашнего задания по основному обучению и посещение учреждений ДО?» 33,74% гимназистов и половина школьников выбрали ответ «до 10 часов». Увеличение продолжительности этих видов деятельности в 1,5 раза и более отметили 20,8% обучающихся в школе и в 1,6 раза большее количество гимназистов (33,6%; $p < 0,001$).

Среди занимающихся физкультурой и спортом обучающихся на ежедневные занятия и 4–5 раз в неделю указали в 2,2–4,7 раза больше гимназистов относительно школьников (47,3 против 21,1% и 13,2 против 2,8% соот-

ветственно), в то время как в 2 раза большая доля учащихся школы была привержена спорту не более 2–3 раз в неделю (70,4% против 35,2% учащихся гимназии; V Крамера 0,377; $p < 0,001$).

Сравнительный анализ результатов исследования содержания в крови химических веществ позволил установить, что у учащихся 1-х, 4-х, средних классов школы среднегрупповое содержание свинца было в 1,9–2,2 раза выше аналогичных показателей у гимназистов ($p < 0,001$) и в 1,5–1,7 раза — фоновых уровней ($p < 0,001$) (табл. 1).

Среди учащихся старших классов школы количество детей с высоким содержанием свинца в крови превысило в 2,8 раза показатель группы наблюдения 4 (23,5 против 8,3%; $p = 0,07$). Среднее содержание в крови марганца и формальдегида у учащихся старших классов гимназии в 1,3–1,7 раза превышало аналогичные показатели у школьников ($p < 0,001$ –0,054), кратность превышения фонового уровня по содержанию формальдегида достигала 10 раз ($p < 0,001$). У учащихся 4-х классов школы содержание в крови формальдегида было в 2,7 раза выше среднегруппового значения в гимназии и в 6,0 раз — регионального фонового уровня ($p < 0,001$). Концентрация толуола в крови учащихся средних и 1-х классов школы превышала в 1,5–2,0 раза показатели у гимназистов аналогичного возраста ($p = 0,022$ –0,027). При отсутствии статистически значимых межгрупповых различий в среднем содержании этилбензола в крови доля проб с повышенным содержанием данного химического вещества среди учащихся 1-х классов школы составила 8,3% при отсутствии таковых в гимназии ($p = 0,042$).

Анализ ранжирования ведущих классов заболеваний по результатам углубленного медицинского обследования показал, что болезни КМС стабильно находились

Таблица 2. Структура заболеваемости учащихся разных уровней образования, %

Table 2. Incidence among schoolchildren of different age, %

| Класс болезней Disease class | ГН 1 OG 1 | ГС 1 CG 1 | ГН 2 OG 2 | ГС 2 CG 2 | ГН 3 OG 3 | ГС 3 CG 3 | ГН 4 OG 4 | ГС 4 CG 4 |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>n</i> | 48 | 37 | 46 | 40 | 28 | 58 | 24 | 58 |
| Болезни КМС Diseases of the musculoskeletal system | 83,3 | 58,8 | 93,5 | 75,0 | 100,0 | 86,9 | 95,8 | 96,4 |
| <i>p</i> | 0,010 | | 0,023 | | 0,041 | | 0,904 | |
| Болезни органов пищеварения Diseases of the digestive system | 66,7 | 55,9 | 69,6 | 62,5 | 92,9 | 98,1 | 91,7 | 94,5 |
| <i>p</i> | 0,309 | | 0,487 | | 0,225 | | 0,636 | |
| Болезни эндокринной системы Endocrine diseases | 77,1 | 64,7 | 89,1 | 72,5 | 89,3 | 71,7 | 87,5 | 67,3 |
| <i>p</i> | 0,208 | | 0,049 | | 0,067 | | 0,060 | |
| Болезни нервной системы Diseases of the nervous system | 60,4 | 58,8 | 58,7 | 65,0 | 39,3 | 60,4 | 66,7 | 52,7 |
| <i>p</i> | 0,881 | | 0,549 | | 0,066 | | 0,244 | |
| Болезни глаза Diseases of the eye | 14,6 | 11,8 | 50,0 | 42,5 | 57,1 | 34,0 | 62,5 | 45,5 |
| <i>p</i> | 0,707 | | 0,487 | | 0,042 | | 0,161 | |
| Болезни органов дыхания Diseases of the respiratory system | 50,0 | 47,1 | 47,8 | 27,5 | 42,9 | 22,6 | 29,2 | 45,5 |
| <i>p</i> | 0,791 | | 0,054 | | 0,052 | | 0,172 | |

Примечание. ГН — группа наблюдения; ГС — группа сравнения.

Note. OG is the observation group; CG is the comparison group.

на 1–2-м месте в структуре заболеваемости гимназистов и школьников разных уровней образования. В то же время результаты сравнительного анализа заболеваемости патологией КМС в исследуемых образовательных организациях свидетельствуют о том, что у гимназистов начальных, средних классов болезни КМС диагностировались в 1,15–1,40 раза чаще, чем у школьников аналогичного возраста ($p = 0,01–0,04$; табл. 2).

Вероятность развития болезней КМС у учащихся 4-х классов гимназии выше в 4,8 раза относительно детей, заканчивающих начальное общее образование в школе (OR = 4,78; 95% ДИ 1,21–18,84; $p = 0,04$). В школе вероятность формирования болезней КМС по сравнению с началом обучения увеличивается в средних и старших классах в 4,6–15,0 раз соответственно (OR = 4,60–15,14; 95% ДИ 1,61–63,60; $p < 0,001–0,007$). Установлена достоверная связь повышения заболеваемости болезнями КМС с содержанием свинца в крови ($R^2 = 0,58$; $F = 403,77$; $p \leq 0,0001$); сокращением продолжительности перемен ($R^2 = 0,84$; $F = 1838,01$; $p \leq 0,0001$); недостатком в рационе творога, яиц, сливочного масла ($0,17 \leq R^2 \leq 0,86$; $25,84 \leq F \leq 765,14$; $p \leq 0,0001$); увеличением затрат времени на выполнение домашнего задания и снижением регулярности занятий физически активной деятельностью ($R^2 = 0,46$; $90,56 \leq F \leq 249,76$; $p \leq 0,0001$).

Второе и 3-е место в структуре заболеваемости у обследуемых детей делят в различные периоды обучения болезни органов пищеварения и болезни эндокринной системы (табл. 2). Кратность увеличения вероятности возникновения болезней органов пищеварения за время обучения у учащихся школы при сравнении с гимназистами в средних классах составляет 6,3 раза (98,1 и 55,9%; $p < 0,001$; OR = 41,05; 95% ДИ 5,07–332,34; $p < 0,001$ против 92,9 и 66,7%; $p = 0,010$; OR = 6,5; 95% ДИ 1,37–30,88; $p = 0,020$), в старших классах — 2,5 раза (94,5 и 55,9%; $p < 0,001$; OR = 13,68; 95% ДИ 3,56–52,59; $p < 0,001$ против 91,7 и 66,7%; $p = 0,020$; OR = 5,5; 95% ДИ 1,09–19,18; $p = 0,040$). Выявлена связь увеличения заболеваемости болезнями органов пищеварения с повышением concentra-

ции марганца и формальдегида в крови ($R^2 = 0,41–0,54$; $F = 220,65–375,51$; $p \leq 0,0001$); сокращением продолжительности перемен ($R^2 = 0,70$; $F = 802,73$; $p = 0,0002$); увеличением временных затрат на подготовку домашних заданий при ДО ($R^2 = 0,35$; $F = 55,06$; $p \leq 0,0001$).

Болезни эндокринной системы диагностировались в 1,2–1,3 раза чаще у учащихся гимназии всех уровней обучения, но статистической значимости различия при сравнении со школьниками достигли в 4-х классах ($p = 0,049$; табл. 2). Вероятность развития эндокринной патологии у учащихся 4-х классов гимназии выше в 3,1 раза по сравнению с детьми, завершающими I уровень образования в школе (OR = 3,11; 95% ДИ 0,98–9,91; $p = 0,09$). Установлена достоверная связь повышения заболеваемости болезнями эндокринной системы с увеличением содержания марганца в крови ($R^2 = 0,21$; $F = 85,18$; $p \leq 0,001$); нарушением регламента продолжительности перемен ($R^2 = 0,62$; $F = 556,81$; $p \leq 0,0001$); снижением потребления творога ($R^2 = 0,35$; $F = 67,72$; $p = 0,0002$); увеличением времени выполнения домашнего задания по основному обучению и посещения учреждений ДО ($R^2 = 0,48$; $F = 96,22$; $p \leq 0,0001$).

Класс болезней нервной системы находится на 4-м месте в структуре соматической патологии обучающихся по данным комплексного медицинского обследования (табл. 2). Различия в показателях групп наблюдения и групп сравнения не достигли статистической значимости ($p = 0,066–0,881$), но вероятность возникновения данной патологии у гимназистов в старших классах в 3,1 раза выше, чем в средних классах (66,7 против 39,3%; $p = 0,049$; OR = 3,09; 95% ДИ 0,97–8,99; $p = 0,090$). Выявлена достоверная связь повышения заболеваемости болезнями нервной системы с содержанием в крови формальдегида и марганца ($R^2 = 0,13–0,43$; $F = 45,92–239,92$; $p < 0,001$); сокращением малых перемен ($R^2 = 0,66$; $F = 647,21$; $p = 0,0002$); снижением потребления масла, яиц, творога ($R^2 = 0,11–0,73$; $F = 16,14–322,13$; $p < 0,001$); увеличением времени на выполнение уроков по основному обучению и посещение учреждений ДО ($R^2 = 0,40$; $F = 69,67$; $p < 0,001$).

Болезни глаза и его придаточного аппарата занимают 5-е место в структуре ведущих классов заболеваний и имеют устойчивую тенденцию к росту с возрастом (табл. 2). Вероятность развития за время обучения болезней глаза у учащихся гимназии выше, чем в школе: в 4-х классах в 1,1 раза (50,0 и 14,6%; $p = 0,001$; OR = 5,86; 95% ДИ 2,18–15,73; $p = 0,001$ против 42,5 и 11,8%; $p = 0,004$; OR = 5,54; 95% ДИ 1,64–18,72; $p = 0,008$), в средних — в 2,0 раза (57,1 и 14,6%; $p < 0,001$; OR = 7,81; 95% ДИ 2,61–23,38; $p < 0,001$ против 34,0 и 11,8%; OR = 3,86; 95% ДИ 1,18–12,65; $p = 0,040$), в старших — в 1,4 раза (62,5 и 14,6%; $p < 0,001$; OR = 9,0; 95% ДИ 2,94–21,7; $p = 0,000$ против 45,5 и 11,8%; OR = 6,25; 95% ДИ 1,94–20,15; $p = 0,002$). Установлена достоверная связь повышения заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата с нарушением продолжительности работы с интерактивной доской и перемен ($R^2 = 0,10–0,76$; $F = 35,60–1060,34$; $p \leq 0,001$); снижением потребления сливочного масла, творога ($R^2 = 0,67–0,81$; $F = 243,44–529,13$; $p \leq 0,001$); увеличением времени выполнения домашних занятий и посещения учреждений ДО ($R^2 = 0,18–0,61$; $F = 65,72–131,77$; $p \leq 0,001$).

Обсуждение

Комплексное исследование, направленное на изучение заболеваемости и факторов, оказывающих влияние на формирование здоровья обучающихся, показало, что в структуре заболеваемости учащихся 4-х, средних и старших классов первые 5 ранговых позиций занимали болезни КМС, органов пищеварения, эндокринной системы, нервной системы, глаза и его придаточного аппарата, что совпадает с результатами других исследований заболеваемости по данным медицинских осмотров [9, 19, 22].

Сопоставительный анализ результатов исследования с данными Росстата показал, что для патологии органов пищеварения и болезней глаза ранговое распределение и возрастные тенденции заболеваемости совпадают, в то время как удельный вес болезней КМС при углублённом обследовании увеличивается с перемещением данного класса с 7-го и 5-го мест в структуре заболеваемости детей различного возраста по обращаемости до 1-й позиции. Необходимо отметить, что патология эндокринной и нервной систем, которые заняли 3-е и 4-е место по результатам углублённого осмотра, даже не входили в пятёрку болезней структуры заболеваемости по обращаемости [11]. Болезни органов дыхания, которые, по данным Федеральной службы государственной статистики РФ [11], лидируют в структуре заболеваемости детей в возрасте до 14 и 15–17 лет, согласно результатам углублённого медосмотра превалировали над болезнями глаза только у учащихся 1-х классов.

Неблагоприятные возрастные периоды в течении школьно-обусловленной патологии отмечают В.Р. Кучма и соавт. [8]. Проведённый анализ структуры заболеваемости гимназистов и школьников разных возрастных групп показал, что, независимо от направленности программ обучения и степени интенсивности применения средств информационных и коммуникационных технологий, в структуре заболеваемости 1-е ранговое место занимали болезни КМС. Однако вероятность возникновения данной патологии выше у учащихся гимназии при завершении начального общего образования (OR = 4,78), что связано с негативными тенденциями в структуре питания ($R^2 = 0,17–0,86$), факторами риска образа жизни ($R^2 = 0,46$). В средних и старших классах школы воздействие техно-

генных химических веществ (высокое содержание свинца в крови $R^2 = 0,58$), негативных факторов образовательного процесса ($R^2 = 0,84$) и образа жизни ($R^2 = 0,46$) обуславливают у обучающихся увеличение вероятности формирования патологии КМС в 4,6–15,1 раза (OR = 4,60–15,14).

Результаты научной работы подтвердили рост заболеваемости болезнями КМС в процессе школьного онтогенеза и значимость низкой двигательной активности, несбалансированности питания в прогрессировании патологии, отмеченные многочисленными исследователями [8, 20, 23]. В рамках работы также определена роль химических факторов, нарушений гигиенических принципов при составлении расписания и высоких временных затрат при выполнении домашних заданий в развитии этих патологических состояний.

Болезни эндокринной системы находились на 2-м месте в структуре заболеваемости учащихся начальных классов и на 3-м — в средних и старших классах. Вероятность возникновения эндокринной патологии выше у гимназистов, заканчивающих начальное образование (OR = 3,11), что обусловлено неблагоприятным воздействием химических факторов окружающей среды ($R^2 = 0,21$), факторами риска питания ($R^2 = 0,35$), образа жизни ($R^2 = 0,48$).

Выявлена связь увеличения в 2,5–6,3 раза вероятности формирования болезней органов пищеварения у учащихся старших (OR = 13,68 у школьников против OR = 5,50 у гимназистов) и средних классов школы (OR = 41,05 у школьников против OR = 6,50 у гимназистов) с повышением содержания формальдегида в крови ($R^2 = 0,54$), с факторами риска образовательного процесса ($R^2 = 0,70$), образа жизни ($R^2 = 0,35$).

Увеличение вероятности развития патологии глаза и его придаточного аппарата у учащихся гимназии относительно школьников 4-х классов в 1,1 раза (OR = 5,86 против OR = 5,54), в средних — в 2,0 (OR = 7,81 против OR = 3,86), в старших — в 1,4 (OR = 9,0 против OR = 6,25) связано с воздействием негативных факторов образовательного процесса (0,10–0,76), питания ($R^2 = 0,67–0,81$) и образа жизни ($R^2 = 0,10–0,76$). Несмотря на признание того, что прогрессирование патологии зрения у обучающихся преимущественно связано с высокой учебной нагрузкой, неудовлетворительной освещённостью рабочего места [20, 21], данным исследованием подтверждена роль нарушений регламентации продолжительности перемен, работы с электронными средствами обучения и структуры питания, а также высокого уровня вовлечённости в систему ДО в развитии офтальмопатологии.

Неблагоприятным возрастным периодом для развития болезней КМС при обучении в гимназии является время обучения в начальных классах (OR = 4,78), при обучении в школе — в средних (OR = 4,60) и старших (OR = 15,14) классах. Критический возрастной период в прогрессировании болезней органов пищеварения, независимо от направленности образовательных программ, степени интенсивности применения средств информационных и коммуникационных технологий, приходится на этап обучения в средних (OR = 6,50 в гимназии и OR = 41,05 в школе) и старших классах (OR = 5,50 в гимназии и OR = 13,68 в школе). Негативным для формирования офтальмопатологии у обучающихся в гимназии и школе является весь период обучения в общеобразовательной организации (OR = 5,86–9,0 и OR = 5,54–6,25 соответственно). При обучении в гимназии неблагоприятным для развития эндокринной патологии является время обуче-

ния в начальных классах (OR = 3,11), для болезней нервной системы — завершающий этап обучения (OR = 3,09).

Ограничения исследований. Ограничением исследования являлась небольшая выборка числа наблюдений.

Заключение

Результаты углублённого медицинского обследования показали, что в структуре заболеваемости обучающихся лидируют болезни КМС, 2-е место при обучении в начальных классах занимают болезни эндокринной системы, в средних и старших классах — болезни органов пищеварения. На 3-м месте у обучающихся в начальных классах находятся болезни органов пищеварения, в средних и старших классах — эндокринная патология.

Для детей и подростков при обучении в гимназии характерно более раннее формирование патологии КМС (OR = 4,78), более высокая (в 1,1–2,0 раза) вероятность развития за время обучения болезней глаза, наличие критического периода для развития эндокринной (OR = 3,11) и нервной (OR = 3,09) патологии в начальных и старших классах соответственно. При обучении в типовой школе в средних и старших классах увеличивается вероятность развития болезней органов пищеварения в 41,0–13,7 раза (OR = 41,05 и OR = 13,68 соответственно), болезней КМС — в 4,6–15,0 раз (OR = 4,60 и OR = 15,14 соответственно).

Наибольшее влияние на повышение заболеваемости болезнями КМС согласно результатам моделирования оказывают факторы образа жизни ($R^2 = 0,17–0,86$) и образовательного процесса ($R^2 = 0,84$). Обусловленность заболеваемости болезнями нервной системы и офтальмопатологией факторами образа жизни составила $R^2 = 0,11–0,73$ и $R^2 = 0,18–0,81$ соответственно, особенностями образовательного процесса — $R^2 = 0,66$ и $R^2 = 0,10–0,76$ соответственно. Максимальным по степени влияния на заболеваемость болезнями эндокринной системы и органов пищеварения оказалось воздействие современного образовательного процесса ($R^2 = 0,62$ и $R^2 = 0,70$ соответственно). Следующими по значимости факторами явились для эндокринной патологии некоторые аспекты образа жизни ($R^2 = 0,35–0,48$), для болезней органов пищеварения — химические факторы окружающей среды ($R^2 = 0,41–0,54$).

Повышение эффективности профилактических медицинских осмотров, выявление факторов риска с учётом особенностей образовательного процесса и качества среды обитания, предикторов развития заболеваний у детей и подростков школьного возраста являются важнейшими приоритетами в рамках поставленных задач по формированию глобальной профилактической среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирская Н.Б., Коломенская А.Н., Синякина А.Д. Медико-социальная значимость нарушений и заболеваний костно-мышечной системы детей и подростков (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2015; 94(1): 97–104. <https://elibrary.ru/tsbqov>
2. Васильев В.В., Перекусихин М.В., Васильев Е.В. Система формирования здорового образа жизни в детских образовательных организациях как средство профилактики нарушений здоровья у детей. *Анализ риска здоровью*. 2021; (2): 72–82. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.2.07> <https://elibrary.ru/geppug>
3. Тихонова И.В., Землянова М.А., Кольдибекова Ю.В., Пескова Е.В., Игнатова А.М. Гигиеническая оценка аэрогенного воздействия взвешенных веществ на заболеваемость детей болезнями органов дыхания в зоне влияния источников выбросов металлургического производства. *Анализ риска здоровью*. 2020; (3): 61–9. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.3.07> <https://elibrary.ru/anuqda>
4. Землянова М.А., Пережогин А.Н., Кольдибекова Ю.В. Тенденции состояния здоровья детского населения и их связь с основными аэрогенными факторами риска в условиях специфического загрязнения атмосферного воздуха предприятиями металлургического и деревообрабатывающего профиля. *Анализ риска здоровью*. 2020; (4): 46–53. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.4.05> <https://elibrary.ru/ttftqh>
5. Кольдибекова Ю.В., Землянова М.А., Цинкер М.Ю. Оценка вероятности развития коморбидности заболеваний нервной системы и органов пищеварения у детей при сочетании воздействия химических факторов и факторов образовательного процесса. *Анализ риска здоровью*. 2020; (3): 100–8. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.3.12> <https://elibrary.ru/cejjkh>
6. Попов В.И., Настаушева Т.Л., Жданова О.А. Состояние здоровья и физическая активность детей в период обучения в школе. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(3): 238–44. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-3-238-244> <https://elibrary.ru/mjnbav>
7. Сизова Н.Н., Исмагилова Ю.Д. Анализ состояния здоровья современных школьников. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020; (5-3): 133–7. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.95.5.109> <https://elibrary.ru/qogltk>
8. Кучма В.Р., Рапопорт И.К., Сухарева Л.М., Скоблина Н.А., Седова А.С., Чубаровский В.В. и др. Здоровье детей и подростков в школьном онтогенезе как основа совершенствования системы медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(4): 325–33. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333> <https://elibrary.ru/qsjgdo>
9. Рожкова Л.В., Царькова С.А., Савельева Е.В., Архипова М.М., Севостьянова О.Ю., Закирова Л.Р. О состоянии здоровья детей города Екатеринбурга по результатам профилактических медицинских осмотров. *Российский педиатрический журнал*. 2020; 1(2): 25–30. <https://doi.org/10.15690/rpj.v1i2.2090> <https://elibrary.ru/xymqrm>
10. Бантьева М.Н., Манюшкина Е.М., Соколовская Т.А., Матвеев Э.Н. Тенденции заболеваемости и динамика хронизации патологии у детей 0-14 лет в Российской Федерации. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2019; 65(5): 10. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-5-10> <https://elibrary.ru/cnjvva>
11. *Здравоохранение в России – 2021: Статистический сборник*. М.: Росстат; 2021.
12. Кучма В.Р., Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Кучма Н.Ю. Гигиена детей и подростков в современной школьной медицине. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(11): 1024–8. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-11-1024-1028> <https://elibrary.ru/yobwsy>
13. Александрова И.Э. Гигиеническая оценка учебного расписания в условиях школьной цифровой среды. *Здоровье населения и среда обитания – 3НисО*. 2018; (3): 15–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-300-3-15-17> <https://elibrary.ru/ofjslf>
14. Степанова М.И., Березина Н.О., Поленова М.А., Александрова И.Э. Оценка самочувствия школьников на учебных занятиях с применением интерактивных панелей. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020; (2): 22–7. <https://elibrary.ru/rgnthl>
15. Шулаев А.В., Улумбекова Г.Э., Китаева Э.А., Китаев М.Р. Оценка приверженности населения здоровому питанию и физической культуре (по результатам анкетирования). *Вопросы питания*. 2019; 88(6): 45–51. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10063> <https://elibrary.ru/nsmple>
16. Аликина И.Н., Долгих О.В. Иммунологические маркеры формирования бронхиальной астмы у детей в условиях контаминации биосред техногенными химическими факторами. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(6): 670–4. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-670-674> <https://elibrary.ru/niiqmf>
17. Писарева А.Н. Образ жизни и поведенческие факторы риска формирования здоровья школьников. *Медицинский альманах*. 2017; (2): 49–52. <https://elibrary.ru/yqecmb>
18. Яманова Г.А., Антонова А.А. Значимость факторов образовательного пространства в формировании здоровья детей. *Профилактическая медицина*. 2022; 25(2): 113–8. <https://doi.org/10.17116/profmed20225021113>
19. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н., Байбарина Е.Н., Чумакова О.В., Устинова Н.В. и др. Результаты профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних в Российской Федерации. *Российский педиатрический журнал*. 2016; 19(5): 287–93. [https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19\(5\)-287-293](https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19(5)-287-293) <https://elibrary.ru/wrlfvn>

20. Порецкова Г.Ю., Печкуров Д.В., Рапопорт И.К. К вопросу о систематизации школьно-обусловленной патологии. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНУСО*. 2018; (5): 30–4. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-302-5-30-34> <https://elibrary.ru/xxhjdjv>
21. Наркевич А.Н., Виноградов К.А. Методы определения минимально необходимого объема выборки в медицинских исследованиях. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2019; 65(6): 10. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-6-10> <https://elibrary.ru/mrapst>
22. Сибирякова Н.В., Чапрасова О.А., Голянова Е.П., Голянова О.Б. Оценка распространенности заболеваемости органа зрения среди детского населения. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021; (2-3): 51–4. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.103.2.071> <https://elibrary.ru/kqcruy>
23. Антонова А.А., Яманова Г.А., Сердюков В.Г., Магомедова М.Р. Динамика состояния опорно-двигательного аппарата у детей и подростков. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020; (7-2): 53–6. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.97.7.044> <https://elibrary.ru/inbzhz>
- Ekaterinburg based on results of prophylactic medical examinations. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2020; 1(2): 25–30. <https://doi.org/10.15690/rpj.v1i2.2090> <https://elibrary.ru/xymqrm> (in Russian)
10. Bant'eva M.N., Manoshkina E.M., Sokolovskaya T.A., Matveev E.N. Trends in incidence and dynamics of chronic pathology in children aged 0-14 in the Russian Federation. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2019; 65(5): 10. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-5-10> <https://elibrary.ru/cnjyva> (in Russian)
11. *Health Care in Russia – 2021: Statistical Compendium [Zdravookhranenie v Rossii – 2021: Statisticheskii sbornik]*. Moscow: Rosstat; 2021. (in Russian)
12. Kuchma V.R., Safonkina S.G., Moldovanov V.V., Kuchma N.Yu. Hygiene of children and adolescents in modern school medicine. *Gigiya i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(11): 1024–8. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-11-1024-1028> <https://elibrary.ru/yobwswy> (in Russian)
13. Aleksandrova I.E. Hygienic assessment of the educational schedule in the conditions of the school digital environment. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2018; (3): 15–7. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-300-3-15-17> <https://elibrary.ru/ofjslf> (in Russian)
14. Stepanova M.I., Berezina N.O., Polenova M.A., Aleksandrova I.E. Assessment of students' well-being in training sessions using interactive panels. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2020; (2): 22–7. <https://elibrary.ru/rgnthl> (in Russian)
15. Shulaev A.V., Ulumbekova G.E., Kitaeva E.A., Kitaev M.R. Evaluation of population's commitment to healthy nutrition and physical culture (by results of the questionnaire). *Voprosy pitaniya*. 2019; 88(6): 45–51. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10063> <https://elibrary.ru/nsmple> (in Russian)
16. Alikina I.N., Dolgikh O.V. Immunological markers of the development of bronchial asthma under conditions of contamination by bio-mediated technogenic chemical factors in children. *Gigiya i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(6): 670–4. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-670-674> <https://elibrary.ru/niqmf> (in Russian)
17. Pisareva A.N. Way of life and conduct risk factors of forming health of schoolchildren. *Meditsinskiy al'manakh*. 2017; (2): 49–52. <https://elibrary.ru/yqecmb> (in Russian)
18. Yamanova G.A., Antonova A.A. The importance of educational space factors in the formation of children's health. *Profilakticheskaya meditsina*. 2022; 25(2): 113–8. <https://doi.org/10.17116/profmed202225021113> (in Russian)
19. Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Terletskaia R.N., Baybarina E.N., Chumakova O.V., Ustinova N.V., et al. Results of preventive medical examinations of minors in the Russian Federation. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2016; 19(5): 287–93. [https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19\(5\)-287-293](https://doi.org/10.18821/1560-9561-2016-19(5)-287-293) <https://elibrary.ru/wrlfvn> (in Russian)
20. Poretzkova G.Yu., Pechkurov D.V., Rapoport I.K. To the question of systematization of school-related disorders. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2018; (5): 30–4. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-302-5-30-34> <https://elibrary.ru/xxhjdjv> (in Russian)
21. Наркевич А.Н., Виноградов К.А. Методы для определения минимума необходимого объема выборки в медицинском исследовании. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2019; 65(6): 10. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2019-65-6-10> <https://elibrary.ru/mrapst> (in Russian)
22. Сибирякова Н.В., Чапрасова О.А., Голянова Е.П., Голянова О.Б. Оценка распространенности офтальмологической заболеваемости среди детей. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021; (2-3): 51–4. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.103.2.071> <https://elibrary.ru/kqcruy> (in Russian)
23. Антонова А.А., Яманова Г.А., Сердюков В.Г., Магомедова М.Р. Динамика состояния опорно-двигательного аппарата у детей и подростков. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020; (7-2): 53–6. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.97.7.044> <https://elibrary.ru/inbzhz> (in Russian)

REFERENCES