

## Гигиена детей и подростков

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Валина С.Л., Штина И.Е., Ошева Л.В., Устинова О.Ю., Эйсфельд Д.А.

### ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ШКОЛАХ С РАЗЛИЧНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОГРАММАМИ

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

**Введение.** Современный образовательный процесс характеризуется увеличением учебной нагрузки, использованием методических пособий, не предусмотренных нормативно-методическими документами. Нарушение гигиенических принципов организации обучения детей в школе является основой развития соматической патологии.

**Материал и методы.** Предмет исследования – организация образовательного процесса первого, второго и третьего уровней образования в школе с углублённым изучением предметов физико-математического цикла (СОШ ФМЦ) и типовой СОШ. Анкета содержала вопросы для оценки образовательного процесса по факторам «Сложность», «Время», «Дополнительная нагрузка». Проведена сравнительная оценка соответствия режима учебного процесса в СОШ ФМЦ и СОШ требованиям СанПиН 2.4.2.2821–10.

**Результаты.** В СОШ ФМЦ индекс интенсивности нагрузки по фактору «Сложность» в 1,8 раза, а доля учащихся с высокой интенсивностью образовательного процесса по фактору «Время» в 3 раза превышала показатель СОШ. Каждый четвёртый школьник профильных классов посещал 2–3 учреждения дополнительного образования. Дефицит площадей учебных кабинетов достигал 32%. Установлены нарушения в организации перемен и перерывов между сменами, в распределении нагрузки в течение недели. Общий объём недельной образовательной нагрузки на первом уровне образования превышал нормативные значения на 20%. Суммарная недельная нагрузка при обучении на втором-третьем уровне образования в СОШ ФМЦ превышала в 1,3–1,4 раза показатели СОШ. При внедрении новых специализированных программ фактическая организация учебного процесса не соответствует санитарным требованиям, что может привести к переутомлению, развитию глубоких и стойких изменений в организме школьников.

**Выводы.** В школе с углублённым изучением предметов образовательный процесс носит более напряжённый характер. В рамках контрольно-надзорной деятельности в общеобразовательных организациях инновационного типа необходимо уделять особое внимание выполнению требований X раздела СанПиН 2.4.2.2821–10.

Ключевые слова: гигиеническая оценка; образовательный процесс; школа с углублённым изучением отдельных предметов; интенсивность учебной нагрузки; напряжённость.

**Для цитирования:** Валина С.Л., Штина И.Е., Ошева Л.В., Устинова О.Ю., Эйсфельд Д.А. Гигиеническая оценка учебного процесса в школах с различными образовательными программами. Гигиена и санитария. 2019; 98(2): 166–170. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-2-166-170>

**Для корреспонденции:** Штина Ирина Евгеньевна, канд. мед. наук, зав. лаб. комплексных проблем здоровья детей с клинической группой медико-профилактических технологий управления рисками ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь. E-mail: [shtina\\_irina@fcrisk.ru](mailto:shtina_irina@fcrisk.ru)

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.  
**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 03.10.2018

Принята к печати 06.02.2019

Valina S.L., Shtina I.E., Osheva L.V., Ustinova O.Yu., Eisfeld D.A.

### HYGIENIC ASSESSMENT OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN SCHOOLS WITH DIFFERENT EDUCATIONAL PROGRAMS

Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation

**Introduction.** The modern educational process is characterized by an increase in the educational load, the use of teaching aids, which are not provided for in the regulatory and methodological documents. Violation of the hygienic principles of organizing the education of children at school is the basis for the development of somatic pathology.

**The aim of the study:** hygienic assessment of the educational process in schools with various training programs.

**Materials and methods.** The subject of the research is the organization of the educational process of the first, second and third levels of education in schools with in-depth study of the subjects of the physical and mathematical cycle (Secondary School of Physics and Mathematics) and a typical Secondary School. The questionnaire contained questions for the evaluation of the educational process on the factors “Complexity”, “Time”, “Additional load”. A comparative assessment of the compliance of the educational process in the secondary school of the FMC and the secondary school with the requirements of Sanitary Regulations and Norms (SanPiN) 2.4.2.2821-10 was carried out.

**Results.** In secondary school of Physics and Mathematics, the intensity index of the load by the factor “Difficulty” was 1.8 times more and the ration of students with a high intensity of the educational process by the factor “Time” exceeded by 3 times if compared to the secondary school, and. Every fourth school student of specialized classes attended 2–3 additional education institutions. The shortage of training rooms reached 32%. Established violations in the organization of

changes and breaks between shifts, load distribution during the week. The total weekly educational load at the first level of education exceeded the standard values by 20%. The total weekly workload during training at the second and third levels of education in secondary school Physics and Mathematics exceeded indices of secondary school by 1.3-1.4 times.

**Discussion.** When introducing new specialized programs, the actual organization of the educational process does not meet sanitary requirements, which can lead to fatigue and the development of profound and lasting changes in the body of schoolchildren.

**Conclusion.** In the school with in-depth study of subjects, the educational process is more intense. As part of the control and supervision activities in general education organizations of the innovative type, it is necessary to pay special attention to meeting the requirements of section X of Sanitary Regulations and Norms (SanPiN 2.4.2.2821-10).

**Key words:** hygienic assessment; educational process; a school with an advanced study of certain subjects; educational loads intensity; intensity.

**For citation:** Valina S.L., Shtina I.E., Osheva L.V., Ustinova O.Yu., Eisfeld D.A. Hygienic assessment of the educational process in schools with different educational programs. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(2): 166-170. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-2-166-170>

**For correspondence:** Irina E. Shtina, MD, Ph.D., head of the laboratory of complex problems of children's health with a clinical group of medical and preventive technologies of risk management of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation. E-mail: [shtina\\_irina@mail.ru](mailto:shtina_irina@mail.ru)

**Information about authors:** Shtina I.E. <http://orcid.org/0000-0002-5017-8232>

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

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

Received: October 03, 2019

Accepted: February 06, 2019

## Введение

Условия образовательной среды и учебный процесс в значительной степени влияют на здоровье детей и подростков, посещающих образовательные организации. Введение уже в средних классах дифференцированного обучения, высокая сложность учебных программ, большой объём домашних заданий, нарушения гигиенических принципов составления расписания уроков, использование в организации образовательного процесса учебных материалов, не предусмотренных нормативно-методическими документами, становятся характерными чертами современной школы [1-11].

Теоретической основой гигиенического нормирования различных видов деятельности детей являются принципы формирования и развития систем жизнеобеспечения, представление о саморегуляции функций организма [10, 12-17]. Доказано, что при интенсивной и/или длительной умственной деятельности у школьников развивается утомление, которое проявляется чувством усталости, нарушением оптимального соотношения физиологических и биохимических реакций функциональных систем, снижением эффективности работы. Длительное несоответствие учебных нагрузок уровню морфофункционального развития ребенка приводит к переутомлению, развитию более глубоких и стойких изменений в организме, являющихся основой нервно-психических нарушений и соматической патологии [8, 11, 17-23]. Соблюдение гигиенических требований к организации образовательного процесса в школах снижает вероятность развития утомления и предотвращает переутомление, а рациональный режим дня способствует формированию динамического стереотипа, обеспечивающего более «экономичное» функционирование основных систем и органов детей [10, 15, 18, 24-29].

Цель исследования – провести гигиеническую оценку образовательного процесса в школах с различными программами обучения.

## Материал и методы

Предметом исследования являлась организация образовательного процесса первого, второго и третьего уровней обучения в школе с углублённым изучением пред-

метов физико-математического цикла (СОШ ФМЦ). Для сравнения была выбрана типовая СОШ, реализующая программу общеобразовательной школы в соответствии с базисным учебным планом. С целью углублённого анализа образовательного режима разработана специальная анкета для родителей учащихся, включающая вопросы по оценке режима дня, учебной школьной и внешкольной нагрузки. Данные, полученные путём анкетирования, оценивались по фактору «Сложность», «Время» и «Дополнительная нагрузка». Критерий «Сложность» рассчитывался по общему индексу субъективной родительской оценки сложности домашних заданий, измеряемый в диапазоне от (-1) до (+1). Критерий «Время» включал среднее количество часов в неделю, затраченное на образовательную деятельность, в том числе на выполнение домашних заданий. Критерий «Дополнительная нагрузка» учитывал посещение двух и более учреждений дополнительного образования. Проведена сравнительная оценка соответствия наполняемости классов, расписания уроков типовой рабочей недели, дневной и недельной нагрузки учащихся первого, второго и третьего уровней образования СОШ ФМЦ и СОШ требованиям СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»<sup>1</sup>. Напряжённость учебной деятельности обучающихся первого уровня образования изучалась в соответствии с Федеральными Рекомендациями «Гигиеническая оценка напряжённости учебной деятельности обучающихся» ФР РОШУМЗ-16-2015 с учётом интеллектуальных, эмоциональных и сенсорных нагрузок во время урока, их монотонности и режима работы<sup>2</sup>. Программа исследований согласована с Этическим комитетом ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения».

<sup>1</sup> СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях (с изменениями на 24 ноября 2015 года). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/902256369> (дата обращения: 02.02.2018).

<sup>2</sup> ФР-РОШУМЗ-16-2015. Гигиеническая оценка напряжённости учебной деятельности обучающихся: федеральные рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся. 2015: 18. Available at: <http://niig.ru/pdf/FR-16-2015.pdf> (дата обращения: 18.05.2018).

Выполнена математическая и статистическая обработка результатов исследования путем расчёта и сравнения среднеарифметических значений, определения частотных и структурных характеристик. Для оценки достоверности различий полученных данных использовался критерий Стьюдента. Различия полученных результатов являлись статистически значимыми при  $p \leq 0,05$  [30, 31].

## Результаты

При интерпретации данных, полученных в ходе анкетирования родителей, было установлено, что индекс интенсивности учебной нагрузки у учащихся СОШ ФМЦ по фактору «Сложность» соответствовал  $-0,155$  у. е. и в 1,8 раза превышал показатель в СОШ ( $-0,0848$  у. е.).

При оценке интенсивности обучения по фактору «Время» выявлено, что количество учащихся в СОШ ФМЦ, затрачивающих более 40 часов в неделю на образовательную деятельность, было в три раза больше, чем в СОШ (18,8 и 6,0%, соответственно,  $p = 0,006$ ), от 31 до 40 часов – 46,4 и 45,2%, соответственно ( $p = 0,8$ ), около 30 часов в неделю на образовательный процесс тратят 34,8% учащихся СОШ ФМЦ и 48,8% учащихся СОШ ( $p = 0,045$ ), (коэффициент сопряженности – 0,39, тип связи – умеренная,  $p = 0,000$ ).

Оценка анкетных данных по фактору «Дополнительная нагрузка» показала, что для учеников СОШ ФМЦ характерна более высокая интенсивность учебной нагрузки: 26,5% детей посещают 2–3 учреждения дополнительного образования, в то время как в СОШ лишь 15,0% (коэффициент сопряженности – 0,34, связь – умеренная,  $p = 0,0001$ ).

Анализ наполняемости и площадей учебных классов исследуемых школ показал, что в школе с углублённым изучением предметов физико-математического цикла площадь, приходящаяся на одного ученика, составляла  $1,7 \text{ м}^2$ , что в 1,4 раза меньше, чем в средней общеобразовательной школе и нарушает требования пп. 4.9. и 10.1. СанПиН 2.4.2.2821–10 (не менее  $2,5 \text{ м}^2$  на человека); в СОШ данный показатель составлял  $2,4 \text{ м}^2$  и был близок к гигиеническому нормативу.

При оценке расписания типовой рабочей недели сравниваемых школ установлено, что в СОШ ФМЦ продолжительность малых перемен в первую смену составляла только 5 мин, в то время как согласно п. 10.12. СанПиН 2.4.2.2821–10 интервал между уроками не может быть менее 10 мин. В СОШ длительность малых перемен в первую смену соответствовала гигиеническому нормативу. В организации малых перемен во вторую смену в обеих школах были допущены нарушения требований действующего санитарного законодательства: их продолжительность была сокращена в 2 раза и составляла 5 минут. В то же время длительность большой перемены в СОШ ФМЦ и СОШ отвечала гигиеническим требованиям. Следует отметить, что в расписании СОШ ФМЦ отсутствовал перерыв между сменами и факультативными занятиями, в то время как в СОШ перерыв был предусмотрен, но по продолжительности не соответствовал нормам СанПиН 2.4.2.2821–10.

В СОШ ФМЦ общий показатель напряжённости учебного труда учащихся первого уровня имел допустимое значение ( $1,86 \pm 0,08$  балла), однако показатель «Монотонность нагрузок» учебной деятельности равнялся  $2,75 \pm 0,31$  балла и был отнесён к третьему напряжённому классу. По таким показателям как «Интеллектуальные нагрузки», «Сенсорные нагрузки» и «Режим работы» напряжённость образовательной деятельности на первом уровне обучения в СОШ ФМЦ составляла 1,6–2,5 балла, что соответствовало второму классу, а по показателю «Эмоциональные нагрузки» учебная деятельность была

отнесена к первому оптимальному классу (1,0–1,5 балла). В СОШ все показатели относились ко второму «допустимому» классу напряжённости. Несмотря на то что общий показатель напряжённости учебной деятельности учащихся первого уровня образования в СОШ также соответствовал второму «допустимому» классу и составлял  $1,81 \pm 0,06$  балла, его значение было достоверно ниже аналогичного в СОШ ФМЦ ( $p = 0,01$ ). Расписание учащихся первого уровня образования в исследуемых школах было оценено как нерациональное. При анализе распределения учебной нагрузки в течение недели с учётом шкалы трудностей предметов Приложения 3 СанПиН 2.4.2.2821–10 установлено, что наивысший балл в СОШ ФМЦ приходился на среду и пятницу (по 41 баллу), что не удовлетворяло требованиям п. 10.11. Облегчённым днём являлась суббота (12 баллов), что допускается СанПиН 2.4.2.2821–10. В СОШ наивысший балл приходился на четверг (41 балл), среда и пятница являлись облегчёнными днями (28 и 22 балла, соответственно), что также не отвечало требованиям п. 10.11. СанПиН 2.4.2.2821–10.

Анализ расписания учащихся второго уровня образования СОШ ФМЦ показал, что нагрузка в течение дня и недели, которая была рассчитана по шкале трудности учебных предметов (приложение 3 к п. 10.7. СанПиН 2.4.2.2821–10), распределялась с нарушением требований п. 10.7. и п. 10.11. СанПиН 2.4.2.2821–10. Наивысший уровень нагрузки приходился на пятницу (57 баллов), а наименьший – на среду и субботу (46 и 45 баллов, соответственно). В СОШ наивысший уровень нагрузки приходился на среду (59 баллов), а низший – на пятницу (21 балл), что соответствует требованиям СанПиН 2.4.2.2821–10.

При оценке расписания учащихся третьего уровня образования СОШ ФМЦ также выявлена неравномерность распределения учебной нагрузки. В нескольких учебных подгруппах отсутствовали скачки нагрузки, при этом её пик приходился на среду и пятницу (50 и 52 балла, соответственно), а суббота являлась облегчённым днём (42 балла). В других подгруппах учащихся СОШ ФМЦ график учебной нагрузки имел зигзагообразный характер, что недопустимо с позиций действующего СанПиН 2.4.2.2821–10. У большинства учащихся третьего уровня образования СОШ расписание уроков соответствовало требованиям СанПиН 2.4.2.2821–10, так как наибольшая недельная нагрузка приходилась на вторник (60 баллов), а наименьшая – на понедельник и пятницу (50 и 51 балл, соответственно).

Сравнительный анализ объёма дневной учебной нагрузки учащихся первого уровня образования СОШ ФМЦ обнаружил превышение нормированных пяти уроков: три дня в неделю проводилось шесть уроков за счёт обязательных кружков во вторник, среду и нулевого урока в пятницу, что противоречит п. 10.6. СанПиН 2.4.2.2821–10. В то же время в СОШ объём дневной учебной нагрузки учащихся этого же уровня составлял от трёх до пяти уроков в день, что соответствовало требованиям п. 10.6. СанПиН 2.4.2.2821–10. У учащихся второго и третьего уровня образования сравниваемых школ объём нагрузки в течение дня не превышал 7 уроков и отвечал п. 10.6. СанПиН 2.4.2.2821–10, ограничивающему количество уроков до 8, включая обязательные и факультативные занятия.

В целом, учебная неделя учащихся первого уровня образования СОШ ФМЦ была организована по шестидневной рабочей неделе в объёме 31 академического часа и превосходила допустимую нагрузку на 20,0% (26 часов согласно п. 10.5. СанПиН 2.4.2.2821–10), в то время как в СОШ недельная нагрузка учащихся первого уровня образования составляла только 23 академических часа, что

соответствовало требованиям СанПиН 2.4.2.2821–10 для 5-дневной рабочей недели. Суммарная недельная учебная нагрузка у учеников СОШ ФМЦ составила 203 балла, в то время как у их сверстников СОШ в 1,3 раза меньше – 160 баллов ( $p = 0,001$ ).

Суммарная недельная нагрузка у учеников второго уровня образования СОШ ФМЦ достигала 38 часов, при регламентируемых 36 академических часах. В СОШ объём нагрузки был на уровне нормативных значений для 5-дневной рабочей недели (32 часа). Суммарная нагрузка по количеству баллов за неделю на втором уровне образования в СОШ ФМЦ превышала показатель СОШ в 1,3 раза ( $282,25 \pm 20,02$  против  $217,0 \pm 3,65$  баллов,  $p = 0,0007$ ).

У учащихся третьего уровня образования СОШ ФМЦ объём недельной нагрузки был выше рекомендованных 37 ч (п. 10.5. СанПиН 2.4.2.2821–10) и составил 39 ч, при этом в СОШ недельная нагрузка была на уровне 33 ч, что соответствовало нормативным требованиям. В целом, у учащихся третьего уровня СОШ ФМЦ недельная нагрузка в 1,4 раза превышала нагрузку их сверстников, обучающихся в СОШ ( $295,50 \pm 9,33$  против  $236,75 \pm 11,90$  баллов, соответственно,  $p = 0,0002$ ).

## Обсуждение

Целью настоящего исследования являлась гигиеническая оценка образовательного процесса в школах с различными программами обучения. Нами установлено, что внедрение новых специализированных программ сопровождается интенсификацией учебного процесса, увеличением дневной и недельной нагрузки, а также увеличением объёма внеурочной деятельности, что подтверждают результаты ряда отечественных исследований [2, 9, 18, 27]. Полученные данные свидетельствуют о том, что фактическая организация учебного процесса не соответствует требованиям действующего санитарного законодательства, основанного на гигиенических принципах организации обучения детей в школе, соблюдение которых продлевает период устойчивой работоспособности, отодвигает утомление и предотвращает переутомление. Следовательно, необходимо уделять особое внимание выполнению требований X раздела СанПиН 2.4.2.2821–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», в результате чего возможно предотвращение формирования у учащихся значительной части патологии.

## Выводы

1. Интенсивность учебной деятельности учащихся школы с углублённым изучением предметов физико-математического профиля обусловлена более высоким уровнем сложности обучения, длительными временными затратами на образовательный процесс, дополнительной внеурочной деятельностью и уменьшением времени на отдых.

2. При анализе организации образовательного процесса на соответствие требованиям СанПиН 2.4.2.2821–10 в школе с дифференцированным обучением выявлены нарушения санитарного законодательства: дефицит площади, приходящейся на одного ученика; сокращение продолжительности малых перемен и отсутствие перерыва между сменами; нерациональность расписания для учащихся второго и третьего уровня образования; превышение объёма дневной и недельной нагрузки до 20,0% относительно норматива и в 1,4 раза относительно группы сравнения.

3. В рамках контрольно-надзорной деятельности в общеобразовательных учреждениях инновационного типа необходимо уделять особое внимание выполнению требований X раздела СанПиН 2.4.2.2821–10 «Санитарно-

но-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», нормирующего и регламентирующего объём и организацию учебного процесса, величину нагрузки и содержание учебной деятельности.

## Литература

1. Александрова Г.А. Гигиенические регламенты как показатели работы образовательной организации по охране здоровья обучающихся. *Охрана здоровья и безопасность жизнедеятельности детей и подростков, актуальные проблемы, тактика и стратегия действий. Материалы IV Всероссийского Конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием*. Санкт-Петербург, 2014: 3–5.
2. Степанова М.И., Сазанок З.И., Поленова М.Л., Александрова И.Э. Гигиеническая оценка инновационной организации учебного процесса в школе. *Здоровье населения и среда обитания*. 2009; 4: 34–7.
3. Рукавкова Е.М. Гигиенические особенности организации учебного процесса в классах с углубленным изучением ряда предметов. *Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки*. 2014; 2 (7): 169–170.
4. Дременкова Ю.Е. Гигиенические особенности организации учебного процесса в общеобразовательных учреждениях гуманитарного профиля. *Российский медико-биологический вестник им. ак. И.П. Павлова*. 2006; 1: 88–92.
5. Нестерук А.В., Шубочкина Е.И., Луценко О.А., Алексеева Е.А. Совершенствование подходов к оценке санэпидблагополучия организации профессионального образования при обучении подростков. *Здоровье населения и среда обитания*. 2014; 2: 36–9.
6. Сетко А.Г., Терехова Е.А., Турин А.В., Мокеева М.М. Особенности нервно-психического статуса и качества жизни детей и подростков как результат воздействия факторов риска образовательной среды. *Анализ риска здоровью*. 2018; 2: 62–9.
7. Прахин Е.И., Гуров В.А., Пономарева Э.В. Психосоматические особенности детей в медико-педагогическом мониторинге здоровьесформирующей деятельности школ. *Гигиена и санитария*. 2018; 97 (7): 635–41.
8. Кучма В.Р. Гигиеническая безопасность гиперинформатизации жизнедеятельности детей. *Гигиена и санитария*. 2017; 96 (11): 1059–63.
9. 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.
10. Вирабова А.Р. Развитие здоровьесберегающей среды в системе образования на основе интеграции ресурсного обеспечения. Москва; Пробел-2000; 2012: 292.
11. Кучма В.Р. Научные основы разработки и внедрения современных моделей охраны здоровья обучающихся в образовательных организациях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; 3: 19–29.
12. Пьянзин А.И. Формирование функциональных систем как основа адаптации организма спортсмена к нагрузкам. *Наука и спорт: современные тенденции*. 2014; 1 (2): 33–45.
13. Пьянзин А.И., Кузьмин А.А., Пьянзина Н.Н. Закономерности формирования функциональных систем при адаптации организма спортсмена к нагрузкам. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2014; 30 (1): 130–6.
14. Судаков К.В. Развитие теории функциональных систем в научной школе П. К. Анохина. *Вестник Международной академии наук. Русская секция: Электронное периодическое издание*. 2011; 1: 1–5.
15. Бобок Н.В., Балашенко А.А. Актуальность здоровьесбережения в учреждениях образования. *Здравоохранение и медицинские науки – от области образования к профессиональной деятельности в сфере охраны и укрепления здоровья детей, подростков и молодежи. Материалы V национального Конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием*. Москва, 2016: 24–9.
16. Сергета И.В., Панчук А.Е., Макаров С.Ю., Стоян Н.В., Дреженкова И.Л. Психологические и психогигиенические основы использования здоровьесберегающих технологий в современных высших учебных заведениях. *Здравоохранение и медицинские науки – от области образования к профессиональной деятельности в сфере охраны и укрепления здоровья детей, подростков и молодежи. Материалы V национального Конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием*. Москва, 2016: 273–6.
17. Храмов П.И. Физиолого-гигиенические предпосылки повышения здоровьесформирующей эффективности физического воспитания детей в образовательных организациях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; 4: 15–20.
18. Кучма В.Р., Ефимова Н.В., Ткачук Е.А., Мильникова И.В. Гигиеническая оценка напряженности учебной деятельности обучающихся 5–10 классов общеобразовательных школ. *Гигиена и санитария*. 2016; 95 (6): 552–8.
19. Зайченко Т.П. Школьная среда как условие здоровьесбережения младших школьников в условиях овладения новыми образовательными стандартами. *Вестник Герценовского университета*. 2014; 3 (4): 141–7.
20. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка интенсификации учебной деятельности детей в современных условиях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2015; 1: 4–11.

21. Каркашадзе Г.А., Намазова-Баранова Л.С., Мамедьяров А.М., Константинова Т.А., Сергиенко Н.С. Дефицит магния в детской неврологии: что нужно знать педиатру? *Вопросы современной педиатрии*. 2014; 13 (5): 17–25.
22. Каркашадзе Г.А., Маслова О.И., Намазова-Баранова Л.С. Актуальные проблемы диагностики и лечения легких когнитивных нарушений у детей. *Педиатрическая фармакология*. 2011; 8 (5): 37–41.
23. Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Лужецкий К.П., Маклакова О.А., Землянова М.А., Долгих О.В., Клейн С.В., Никифорова Н.В. Риск-ассоциированные нарушения здоровья учащихся начальных классов школьных образовательных организаций с повышенным уровнем интенсивности и напряженности учебного процесса. *Анализ риска здоровью*. 2017; 1: 66–83.
24. Емелина А.А., Порецкова Г.Ю. Влияние учебной нагрузки на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы старшеклассников. *Практическая медицина*. 2010; 46: 51.
25. Кучма В.Р. 2018-2027 годы – десятилетие детства в России: цели, задачи и ожидаемые результаты в сфере здоровьесбережения обучающихся. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; 3: 4–14.
26. Гигиенические принципы организации учебного процесса в общеобразовательных учреждениях. Available at: [http://16.rosпотребнадзор.ru/rss\\_all/-/asset\\_publisher/Kq6J/content/id/852124](http://16.rosпотребнадзор.ru/rss_all/-/asset_publisher/Kq6J/content/id/852124) (дата обращения: 30.05.2018)
27. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Раппопорт И.К. и др. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности. *Гигиена и санитария*. 2017; 10: 990–5.
28. Лучанинова В.Н., Цветкова М.М., Веремчук Л.В., Крукович Е.В., Мостовая И.Д. Состояние здоровья детей и подростков и факторы, влияющие на его формирование. *Гигиена и санитария*. 2017; 96 (6): 561–8.
29. Ефимова Н.В., Мылникова И.В., Барсем М.П., Нехурова С.Б. Методическое обеспечение гигиенической оценки школьных дисциплин. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; 1: 36–40.
30. Гланц С. *Медико-биологическая статистика*. Москва. Практика, 1998: 459.
31. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. *Прикладная медицинская статистика*. Москва. Фолиант; 2006: 427.
11. Kuchma V.R. Scientific bases of development and introduction of modern models of health of students in educational institutions. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2017; 3: 19–29 (in Russian).
12. P'yanzin A.I. Functional system formation as a base for training load adaptation of an athlete's body. *Nauka i sport: sovremennye tendentsii*. 2014; 1 (2): 33–45 (in Russian).
13. P'yanzin A.I., Kuz'min A.A., P'yanzina N.N. Formation regularities of the functional systems in case of sportsman's organism adaptation to loads. *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta*. 2014; 1 (30): 130–6 (in Russian).
14. Sudakov K.V. Functional Systems Theory Development at P. K. Anokhin's Scientific School. *Vestnik Mezhdunarodnoy akademii nauk. Russkaya sektsiya: Elektronnoe periodicheskoe izdanie*. 2011; 1: 1–5 (in Russian).
15. Bobok N.V., Balashenko A.A. Importance of health preservation in educational establishment [Aktual'nost' zdorov'esberezheniya v uchrezhdeniyakh obrazovaniya]. *Zdravookhraneniye i meditsinskie nauki – ot oblasti obrazovaniya k professional'noy deyatel'nosti v sfere okhrany i ukrepleniya zdorov'ya detey, podrostkov i molodezhi. Materialy V natsional'nogo Kongressa po shkol'noy i universitetskoy meditsine s mezhdunarodnym uchastiem*. Moscow, 2016: 24–9. (in Russian).
16. Sergeta I.V., Panchuk A.E., Makarov S.Yu., Stoyan N.V., Drezhenkova I.L. Psychophysiological and psychohygienic basics of using health promotion technologies in modern higher educational establishments [Psikhofiziologicheskie i psikhogigienicheskie osnovy ispol'zovaniya zdorov'esberegayushchikh tekhnologiy v sovremennykh vysshiykh uchebnykh zavedeniyakh]. *Zdravookhraneniye i meditsinskie nauki – ot oblasti obrazovaniya k professional'noy deyatel'nosti v sfere okhrany i ukrepleniya zdorov'ya detey, podrostkov i molodezhi. Materialy V natsional'nogo Kongressa po shkol'noy i universitetskoy meditsine s mezhdunarodnym uchastiem*. Moscow, 2016: 273–6 (in Russian).
17. Khrantsov P.I. Physiological and hygienic preconditions for increasing health-promoting efficiency of physical education of children in educational organizations. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2017; 4: 15–20. (in Russian).
18. Kuchma V.R., Efimova N.V., Tkachuk E.A., Myl'nikova I.V. Hygienic assessment of the overweightness of educational activity in schoolchildren of 5-10 classes of secondary schools. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 95(6): 552–8 (in Russian).
19. Zaychenko T.P. School environment as a necessary condition for preservation of junior schoolchildren health under implementation of new educational standards [Shkol'naya sreda kak uslovie zdorov'esberezheniya mladshikh shkol'nikov v usloviyakh ovladeniya novymi obrazovatel'nymi standartami]. *Vestnik Gercenovskogo universiteta*. 2014; 3(4): 141–7. (in Russian).
20. Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Efimova N.V. Hygienic assessment of the intensification of educational activity of children in modern conditions. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2015; 1: 4–11 (in Russian).
21. Karkashadze E.A., Namazova-Baranova L.S., Mamedyarov A.M., Konstantinidi T.A., Sergiyenko N.S. Magnesium Deficiency in Child Neurology: What Should a Paediatrician Know? *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2014; 13(5): 17–25. (in Russian).
22. Karkashadze G. A., Maslova O. I., Namazova-Baranova L. S. Current problems of diagnosis and treatment of mild cognitive impairments in children. *Pediatricheskaya farmakologiya*. 2011; 8 (5): 37–41 (in Russian).
23. Zaitseva N.V., Ustinova O.Yu., Luzhetsky K.P., Maklakova O.A., Zemlyanova M.A., Dolgikh O.V. et al. Risk-associated health disorders occurring in junior schoolchildren who attend schools with higher stress and intensity of educational process. *Analiz riska zdorov'yu*. 2017; 1: 66–83. DOI: 10.21668/health.risk/2017.1.08.eng
24. Emelina A.A., Poretskova G.Yu. Influence exerted by educational loads on functional state of the cardiovascular state of senior school students [Vliyeniye uchebnoy nagruzki na funktsional'noe sostoyaniye serdchno-sosudistoy sistemy starsheklassnikov]. *Prakticheskaya meditsina*. 2010; 46: 51. (in Russian).
25. Kuchma V. 2018-2027 years - a decade of childhood in Russia: goals, objectives and expected results in the sphere of health saving of students. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2017; 3: 4–14. (in Russian).
26. Hygienic principles of educational process organization in secondary schools [Gigienicheskie printsipy organizatsii uchebnogo protsesssa v obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh]. Available at: [http://16.rosпотребнадзор.ru/rss\\_all/-/asset\\_publisher/Kq6J/content/id/852124](http://16.rosпотребнадзор.ru/rss_all/-/asset_publisher/Kq6J/content/id/852124) (30.05.2018) (in Russian).
27. Kuchma V.R., Suhareva L.M., Rappoport I.K. i dr., 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*. 2017; 10: 990–5. (in Russian).
28. Luchaninova V.N., Tsvetkova M.M., Veremchuk L.V., Krukovich E.V., Mostovaya I.D. Health state of children and teenagers and factors affecting on its formation [Sostoyaniye zdorov'ya detey i podrostkov i faktory, vliyayushchie na ego formirovaniye]. *Gigiena i sanitariya*. 2017; 96(6): 561–8. (in Russian).
29. Efimova N.V., Myl'nikova I.V., Barsen M.P., Nехурова S.B. Methodical support of hygienic assessment of school disciplines. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2016; 1: 36–40 (in Russian).
30. Glants S. *Medico-biological statistics [Mediko-biologicheskaya statistika]*. Moscow, Praktika; 1998: 459 (in Russian).
31. Zaitsev V.M., Lifyandskiy V.G., Marinkin V.I. *Applied Medical Statistics [Prikladnaya meditsinskaya statistika]*. Moscow, Foliant; 2006: 432. (in Russian).

## References

1. Aleksandrova G.A. Hygienic regulations as indicators of work done by a school and aimed at students health protection [Gigienicheskie regulyamenty kak pokazateli raboty obrazovatel'noy organizatsii po okhrane zdorov'ya obuchayushchikhsya]. *Okhrana zdorov'ya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti detey i podrostkov, aktual'nye problemy, taktika i strategiya deystviy: Materialy IV Vserossiyskogo Kongressa po shkol'noy i universitetskoy meditsine s mezhdunarodnym uchastiem*. Sankt-Peterburg, 2014: 3–5. Aleksandrova G.A. Gigenicheskie regulyamenty kak pokazateli raboty obrazovatel'noy organizatsii po okhrane zdorov'ya obuchayushchikhsya. *Ohrana zdorov'ya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti detey i podrostkov, aktual'nye problemy, taktika i strategiya deystviy. Materialy IV Vserossiyskogo Kongressa po shkol'noy i universitetskoy meditsine s mezhdunarodnym uchastiem*. Sankt-Peterburg, 2014: 3–5 (in Russian).
2. Stepanova M.I., Sazanyuk Z.I., Polenova M.L., Aleksandrova I.E. Hygienic assessment of innovative educational process organization in a school [Gigienicheskiy otsenka innovatsionnoy organizatsii uchebnogo protsesssa v shkole]. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2009; 4: 34–7 (in Russian).
3. Rukavkova E.M. [Gigienicheskie osobennosti organizatsii uchebnogo protsesssa v klassakh s ugublennym izucheniem ryada predmetov]. *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye, tehnichekoe i medicinskie nauki*. 2014; 2(7):169–70 (in Russian).
4. Dremenkova Ju.E. The peculiarities of the organisation of the teaching process in educational institutions providing general education of humanist profile. *Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik im. ak. I.P. Pavlova*. 2006; 1: 88–92 (in Russian).
5. Nesteruk A.V., Shubochkina E.I., Lucenko O.A., Alekseeva E.A. Improvement of approaches to an assessment a sanitary and epidemiologic wellbeing of the organizations of professional education when training teenagers. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2014; 2: 36–9 (in Russian).
6. Setko A.G., Terekhova E.A., Tyurin A.V., Mokeeva M.M. Peculiarities of neuro-psychic state and life quality of children and teenagers formed under influence exerted by risk factors existing in educational environment. *Analiz riska zdorov'yu*. 2018; 2: 62–9. DOI: 10.21668/health.risk/2018.2.07.eng
7. Prakhin E.I., Gurov V.A., Ponomareva E.V. Psychosomatic characteristics of children according to the results of medical pedagogical monitoring of health-forming activities in schools. *Gigiena i sanitariya*. 2018; 97 (7): 635–41 (in Russian).
8. Kuchma V.R. The minimization of the impact of information and communication technologies on the health and well-being of children. *Gigiena i sanitariya*. 2017; 96 (11): 1059–63 (in Russian).
9. 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).
10. Virabova A.R. *Development of a health-preserving environment in the education based on the integration of resources provision [Razvitiye zdorov'esberegayushchey sredy v sisteme obrazovaniya na osnove integratsii resursnogo obespecheniya]*. Moscow, Probel-2000; 2012: 292 (in Russian).