

УДК 613.955 (043.3)

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕХОДА ШКОЛЬНИКОВ НА ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

© 2021 Е.О. Гузик

**ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»  
Министерства здравоохранения Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь**

*Контактная информация:* Гузик Елена Олеговна. E-mail: guzikeo@mail.ru

---

Неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья школьников в период получения образования определяют необходимость научного обоснования системы формирования их здоровья. Цель исследования — научно обосновать инновационную систему профилактических мер по сохранению и укреплению здоровья детей и подростков при переходе к предметному обучению. Выполнено комплексное медико-гигиеническое обследование 1662 учащихся (843 мальчиков и 819 девочек) 5-х классов в возрасте 10—12 лет в 18 школах г. Минска с использованием в том числе методов донозологической диагностики. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.1 и Excel 2013. Установлено, что 90 % учащихся нуждаются в медико-профилактических мероприятиях, у 25,6 % выявлены хронические заболевания. У обследованных установлен выраженный дисбаланс микроэлементного статуса, снижение функциональных и адаптационных возможностей, дисгармоничное физическое развитие, неудовлетворительная адаптация или ее срыв. Выявлены наиболее часто отклоняющимися от санитарных правил и норм интегрированные показатели санитарно-эпидемиологического благополучия, медико-социальные факторы риска. Полученные результаты использованы для научного обоснования и внедрения системы профилактики школьно обусловленных состояний и заболеваний, наиболее распространенных неинфекционных заболеваний учащихся. Создание здоровьесберегающей среды необходимо рассматривать как комплекс профилактических мероприятий и оздоровительных технологий, учитывающий внутри- и внешкольные факторы риска, направленный на сохранение и укрепление здоровья школьников в процессе обучения через объединение усилий всех участников образовательного процесса на основе межведомственного взаимодействия. Многоуровневая система профилактики школьно обусловленных состояний и заболеваний, наиболее распространенных неинфекционных заболеваний учащихся внедрена в 65,9 % школ республики с охватом 74,2 % учащихся.

*Ключевые слова:* гигиена; дети, обучающиеся; предметное обучение; показатели здоровья; факторы риска здоровью; управление рисками здоровью; профилактика.

## HYGIENE ASSESSMENT DURING THE STUDENT TRANSITION TO SUBJECT LEARNING UNDER CURRENT CONDITIONS

© 2021 Е.О. Guzik

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

*Contact:* Elena O. Guzik. E-mail: guzikeo@mail.ru

---

Unfavorable trends of health status during the educational period determine the need in evidence base for the system of students' health formation. The aim of the study was to provide a rationale for an innovative system of preventive measures to preserve and improve the student health during the transition to secondary school. We conducted a comprehensive medical and hygienic examination of 1662 5th grade students: 843 boys and 819 girls aged 10—12 from 18 schools in Minsk. We used methods of prenosological diagnostics but not be limited to. We performed statistical data processing using the software package Statistica 6.1 and Excel 2013. We revealed that 90 % of students required for medical preventive procedures, 25.6 % had chronic diseases. The surveyed showed a pronounced imbalance of the microelement status, a decrease in functional and adaptive capabilities, disharmonious physical development, unsatisfactory adapta-

tion or failure in adaptation. The integrated indicators of sanitary and epidemiological well-being, medical and social risk factors were identified as the most frequently deviating from sanitary rules and norms. The obtained results were used as a rationale for implementation of a system for the prevention of school-related conditions, chronic diseases, and the most common non-infectious diseases in students. The development of a health-preserving environment should be the complex of preventive measures and health technologies that take into account intra- and extra-school risk factors aimed at preserving and improvement the students' health in the learning process based on interdepartmental interaction. A multi-level system for the prevention of school-related conditions, diseases, and the most common non-infectious diseases in students was introduced in 65.9 % of schools in the republic and covered 74.2 % of students.

**Keywords:** hygiene; children students; subject teaching; health indicators; health risk factors; health risk management; prevention.

Одним из приоритетов национальной политики Республики Беларусь является сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения. Наиболее неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья школьников наблюдаются в период получения общего среднего образования, что определяет необходимость научного обоснования системы профилактических мероприятий [2, 5, 8, 9, 12—14, 21].

Одним из ответственных периодов школьного онтогенеза является переход к предметному обучению. Пятиклассники являются группой риска, поскольку это критический возрастной период полового созревания, характеризующийся напряжением адаптационных процессов при переходе на предметное обучение. Углубленное изучение состояния здоровья детей этого возраста и формирующих его факторов позволяет обосновывать, внедрять коррекционные программы.

Приоритетным направлением является системный подход к оценке среды обитания детей школьного возраста (факторы вне- и внутришкольной среды) и состояния здоровья с применением современных подходов донозологической диагностики и определения адаптационных возможностей растущего организма (оценка вегетативного статуса, физического развития, обеспеченности эссенциальными микроэлементами, степени токсической элементной нагрузки, состояния антиоксидантной защиты) [6, 11, 16, 19, 23].

Методология оценки риска здоровью детей и подростков является основой для формирования информационно-аналитической системы гигиенического прогноза взаимосвязей показателей среды обитания и здоровья учащихся, разработки научно обоснованной системы про-

филактических мер, направленных на создание здоровьесберегающей среды в условиях учреждений общего среднего образования (УОСО) [4, 10, 15, 26—29].

Таким образом, научное обоснование и разработка современной системы формирования и обеспечения здоровья учащихся с использованием методологии оценки риска влияния факторов среды обитания на здоровье и развитием донозологического подхода к оценке здоровья детей и подростков, разработки современной модели формирования здоровьесберегающей среды для учащихся в условиях школы является чрезвычайно актуальным.

**Цель:** научно обосновать инновационную систему профилактических мер по сохранению и укреплению здоровья школьников при переходе к предметному обучению.

Задачи исследования:

1. Дать комплексную гигиеническую оценку факторов среды обитания (вне- и внутришкольных, медико-социальных) и установить наиболее существенно влияющие на здоровье учащихся.

2. Выявить с использованием методов донозологической диагностики характерные нарушения в состоянии здоровья и адаптационных возможностей организма школьников при переходе на предметное обучение.

3. Научно обосновать и разработать современную систему профилактики отклонений в состоянии здоровья учащихся.

**Материалы и методы исследования.** В условиях образовательных организаций выполнено наблюдательное исследование с использованием гигиенических (оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия

(СЭБ) образовательных организаций, результатов лабораторно-инструментальных обследований); медицинских (осмотр педиатрами, до-

нозологические исследования); математико-статистических с использованием программ (Microsoft Excel 2003, Statistica 6.1) (табл. 1).

Таблица 1

Основные методы и объем исследования

Наименование исследования (методы, показатели)	Кол-во единиц наблюдения / обследованных детей
Гигиеническая оценка факторов внутришкольной среды, влияющих на здоровье учащихся в 18 школах г. Минска	1662
Углубленный медицинский осмотр учащихся 5-х классов 18 школ г. Минска	1662
Оценка физического развития (определения соматометрических и физиометрических показателей, оценка функциональных и адаптационных возможностей)	1662
Оценка школьной тревожности (методика Филиппса)	1503
Изучение микроэлементного состава волос (Ca, Mg, P, Na, K, Fe, Cu, Co, Cr, Zn, Mn, Sr, Ni, Pb, Cd, Al, Se)	698
Оценка плотности костной ткани (количественная ультразвуковая сонометрия)	274
Оценка антиоксидантного статуса (определение в капиллярной крови ACL, ACW, OAA)	101
Анализ кардиоритмографии (Омега М)	198
Изучение медико-биологических и социальных факторов, влияющих на формирование отклонений в состоянии здоровья и заболеваний у учащихся (метод анкетирования родителей)	1211
Оценка фактического питания в домашних условиях (метод анализа частоты потребления пищевых продуктов)	1168

Комплексное медико-гигиеническое обследование 1662 учащихся (843 мальчиков и 819 девочек) 5-х классов в возрасте 10—12 лет в 18 школах г. Минска (по 1 школе и 1 гимназии в каждом административном районе) проведено на основании разрешения комитета по образованию Мингорисполкома (№ 6-06/УН-1140 от 22.09.2010 и № 6-06/УН-1140 от 22.09.2013) и комитета по биоэтике (протокол № 3 от 07.10.2010 и № 3 от 07.10.2013) информированного согласия родителей.

Оценка физического развития и адаптационных возможностей учащихся выполнена с использованием национальных стандартов [17]. Изучение содержания микроэлементов в организме учащихся проведено по данным спектрального анализа волос [1, 18, 20, 24, 25]. Плотность костной ткани определяли на аппарате ультразвуковой периферической денситометрии Lunar Achilles InSight (General electric medical systems, США) (левая пяточная кость) с оценкой согласно данным литературы [7].

Состояние антиоксидантной защиты оценивалось по данным исследования ее основных параметров (определение OAA — общая антиоксидантная активность, ACL — интегральный показатель обеспеченности основными жирорастворимыми витаминами (А, Е), ACW — интегральный показатель обеспеченности основными водорастворимыми витаминами (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>)) в капиллярной крови в весенний период (май) на анализаторе антиоксидантов и свободных радикалов РНОТОСНЕМ (Германия) с использованием реагентов УП «ХОП ИБОХ НАН Беларуси» и Analytik Jena AG (Германия).

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

изучения медико-социальных причин формирования отклонений в состоянии здоровья и заболеваний у детей».

Оценка фактического питания учащихся 5-х классов выполнена частотным методом и учитывала особенности домашнего питания. Полученные значения среднесуточных рационов обследуемых оценивали путем сопоставления с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь [22].

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.1 и Excel 2013. Поскольку распределение в сравниваемых группах величин полученных данных отличалось от нормального, результаты представлены в виде медианы с интерквартильным интервалом Me (P25—P75), достоверность различий между группами осуществляли методами непараметрической статистики (U-тест Манна—Уитни, Pearson Chi-square). Количественную оценку величины риска возникновения анализируемых заболеваний и функциональных отклонений рассчитывали с использованием подходов доказательной медицины. Рассчитывались относительный риск (RR), 95 % доверительный интервал (95 % CI), этиологическая доля (EF) для определения вероятности изменений основных отклонений в состоянии здоровья учащихся при воздействии анализируемых факторов среды обитания [3]. Для определения вероятности отклонений в состоянии здоровья учащихся при переходе на предметное обучение построены прогностические модели в виде уравнений логистической регрессии. За критический уровень значимости принято значение  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** Качественно-количественная гигиеническая оценка факторов внутришкольной среды свидетельствует, что для учащихся 5-х классов г. Минска наиболее значимы неблагоприятные факторы риска (выраженной и средней степени) по следующим интегральным критериям санэпидблагополучия: эколого-гигиенической оценки размещения образовательного учреждения (39,9 %), санитарно-гигиенической оценки земельного участка (14,3 %), классов, кабинетов и оборудования (14,7 %), здания учреждений общего среднего образования (7,4 %). При этом более чем для половины учащихся (59,3 %)

установлена слабая степень риска воздействия факторов внутришкольной среды по результатам интегральной оценки санитарно-эпидемиологического благополучия.

Анализ результатов углубленного медицинского осмотра учащихся 5-х классов школ г. Минска свидетельствует, что только каждый восьмой (12,2 %) не имел отклонения со стороны отдельных систем организма, у каждого пятого выявлены отклонения со стороны трех и более систем организма. На первом месте по распространенности определены болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, выявленные более чем у половины обследованных, на втором — болезни глаза и его придатков (имели место у каждого третьего обследованного), на третьем — болезни органов дыхания (выявлены у 27,5 на 100 обследованных). У каждого 10-го выявлены болезни системы кровообращения, врожденные аномалии (пороки развития), деформации, хромосомные нарушения и болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (9,8; 10,7 и 9,1 на 100 обследованных).

Неблагоприятные эколого-гигиенические условия расположения школ в сравнении с оптимальными условиями обуславливают возрастание у учащихся нарушений осанки на 36,1 %; болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани — на 17,2 % (Chi-square test,  $p < 0,01$ ); нарушения гигиенических требований по результатам санитарно-гигиенической оценки здания на 125,2 и 56,3 %; классов, кабинетов и оборудования на 51,6 и 44,5 %; нарушения в организации физического воспитания на 49,8 и 35,6 %; образовательного процесса на 49,2 и 20,7 %; интегральной оценки обеспечения санэпидблагополучия на 62,1 и 43,6 % соответственно. Несоответствие санитарно-гигиенических требований условиям и организации питания определяет увеличение у учащихся болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани на 35,2 %. Распространенность болезней органов дыхания на 25,3 % выше (Chi-square test;  $\chi^2 = 15,18$ ;  $p = 0,002$ ) среди детей и подростков, обучающихся в школах, расположенных фронтально к магистралям, по сравнению с размещенными в парковой зоне.

У 15,9 % обследованных учащихся установлен выраженный или средней степени риск факторов условий жизни: в неполных семьях вос-

питываются 18,8 %; в стесненных условиях проживают 6,0 %; спят менее 8 часов в сутки 20,3 % обследованных; 21,0 % в выходные дни на свежем воздухе проводят 2 и менее часа; 78,8 % ежедневно смотрят телевизор и (или) находятся за компьютером, при этом 18,5 % — по 3 часа и более.

Среди учащихся 24,9 % имеют 2 приема пищи в день в столовой школ; 71,4 % принимают пищу в учреждении образования 1 раз в день. Установлено, что 6—7 раз в неделю имеют в су-

точном рационе крупы и макаронные изделия 61,0 % обследованных; овощи, фрукты и ягоды, молоко и молочные продукты — более половины (52,1 и 52,5 % соответственно).

В домашних условиях фактическое питание не сбалансировано (табл. 2). Так, при достаточной энергетической ценности суточного рациона поступление с пищей белка и углеводов ниже физиологической нормы у половины обследованных при избыточном поступлении жира у 63,4 %.

Таблица 2

Химический состав и калорийность фактического питания в домашних условиях учащихся 5-х классов, Ме [25; 75]

Наименование показателей	Мальчики до 11 лет	Девочки до 11 лет	Мальчики старше 11 лет	Девочки старше 11 лет
Энергетическая ценность, ккал/сут.	2432,5 [1762,9; 3443,0]	2360,3 [1799,7; 3324,4]	2606,4 [1900,7; 3525,8]	2489,7 [1769,3; 3270,7]
Белки, г/сут.	73,5 [55,7; 105,3]	72,1 [52,3; 101,7]	78,4 [57,5; 109,3]	74,6 [52,6; 100,5]
Жиры, г/сут.	102,4 [68,7; 143,8]	100,8 [70,5; 138,7]	111,4 [79,7; 146,6]	100,6 [71,0; 140,5]
Углеводы, г/сут.	288,7 [211,5; 435,6]	281,4 [217,1; 409,9]	312,2 [220,5; 438,3]	298,0 [207,7; 421,6]
Соотношение Б : Ж : У	1 : 1,4 : 3,9	1 : 1,4 : 3,9	1 : 1,4 : 4,0	1 : 1,3 : 4,0

За счет общего жира с рационом поступает 37,4—39,0 % энергии при рекомендуемом ВОЗ не более 30 %; поступление энергии за счет НЖК составляет 11,9—12,1 % при рекомендуемом не более 10 %. Поступление холестерина у 76,2 % обследованных в 1,5—1,7 раза выше рекомендуемых возрастных норм, а потребление простых сахаров в 2,5 раза превышает уровень, рекомендуемый ВОЗ, при дефиците поступления сложных углеводов (в 2,8 раза ниже нормы) у 99,9 % обследованных учащихся.

Потребление с рационом питания кальция составляло 76,3—83,0 % от физиологической нормы у 58,8 % обследованных при избытке фосфора и магния у 52,8 и 57,0 % учащихся. Высокое поступление с пищей натрия и калия отмечено практически у всех детей.

Средние уровни поступления с питанием витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С и Е соответствуют или выше рекомендуемой возрастной нормы. Однако у 60,5 % обследованных выявлено потребление ниацина на уровне 72,8—83,3 % от нормы. При этом установлены значительные индивидуальные различия среди учащихся в потреблении витаминов.

При переходе на предметное обучение у 31,9 % школьников установлено дисгармоничное физическое развитие (12,8 % детей имеют дефицит массы тела и 19,1 % — избыток), у 26,7 % — резко дисгармоничное физическое развитие (8,2 % — с дефицитом массы тела и 19,5 % — с ее избытком). Удельный вес учащихся с избытком массы тела относительно роста в 2,4 раза больше по сравнению с долей детей с дефицитом массы тела. Каждый второй учащийся имел низкую жизненную емкость легких (ЖЕЛ). Почти у 40 % выявлены низкие показатели кистевой динамометрии, что свидетельствует о снижении функциональных резервов организма.

Каждый восьмой обследованный учащийся при переходе на предметное обучение имел неудовлетворительную адаптацию или ее срыв, у каждого шестого (16,4 %) — повышенное или высокое диастолическое артериальное давление, у 17,4 % — преморбидное состояние или срыв адаптации по уровню интегрального показателя сердечно-сосудистой системы.

Группой повышенного риска являлись мальчики гимназий, где регистрировались у каждо-

го третьего (28,6 %) высокий и очень высокий индекс массы тела, у 69,2 % — ЖЕЛ ниже возрастной нормы, у 46,2—49,1 % гимназистов — низкие показатели кистевой динамометрии, у каждого шестого — значительное снижение адаптационных возможностей.

Переход на предметное обучение сопровождается увеличением у обследованных пятиклассников психоэмоционального неблагополучия: три четверти имели низкую способность сопротивляться стрессу (76,5 %). Установлен высокий уровень страха самовыражения у 18,8 % учащихся, проверки знаний — у 23,4 %, не соответствовать ожиданиям окружающих — у 17,3 %, в отношениях с учителями — у 11,4 %. Высокий уровень общей тревожности выявлен у каждого пятого (19,2 %), школьной тревожности — у 9,3 %.

Установлено, что каждый третий обследованный учащийся (33,7 %) имел низкую плотность костной ткани, причем среди девочек таких в 1,9 раза больше по сравнению с мальчиками (Chi-square test;  $\chi^2 = 14,72$ ;  $p = 0,0006$ ). Низкая плотность костной ткани встречалась в 1,5 раза чаще у учащихся, имевших болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (Chi-square test;  $\chi^2 = 7,538$ ;  $p = 0,023$ ). Факторами, повышающими риск низкой плотности костной ткани, определены низкая двигательная активность, недостаточность прогулок на свежем воздухе, недостаточное потребление с пищей молока и молочных продуктов, мясных и рыбных продуктов, а также дисбаланс поступления белка с пищей в домашних условиях.

У обследованных учащихся выявлен выраженный дисбаланс микроэлементного статуса, характеризующийся дефицитом содержания в волосах селена у 81,8 %, калия — у 37,4 %, цинка — у 38,2 %, кобальта — у 32,1 %, меди — у 14,1 %, железа — у 14,0 %, хрома — у 13,4 % и стронция — у 13,4 %. Установлено повышенное содержание в волосах магния у 75,6 %, кальция — у 59,3 %, марганца — у 30,7 %, меди — у 23,8 %. Наиболее выраженные гендерные различия установлены в уровнях содержания в волосах кальция, магния, калия, стронция, марганца, натрия. Выявлены лишь единичные случаи высокого содержания в волосах учащихся свинца, кадмия и никеля, однако у каждого третьего ребенка содержание алюминия находилось на уровне обеспокоенности, у 5,7 % — на критическом уровне.

Антиоксидантная активность по показателю ACW у 94,1 % обследованных учащихся соответствовала рекомендуемому уровню. Однако у 77,6 % девочек ACL была ниже нормы, что в 2,6 раза чаще, чем у мальчиков (30,4 %) (Chi-square test;  $\chi^2 = 22,81$ ;  $p = 0,000011$ ). Показатель ОАА ниже рекомендуемых уровней установлен у 22,0 % обследованных, причем среди девочек в 2,2 раза чаще по сравнению с мальчиками (Chi-square test;  $\chi^2 = 7,79$ ;  $p = 0,02$ ). У каждого пятого учащегося (20,0 %) два показателя из трех (ОАА, ACW и ACL) ниже рекомендуемых значений, один — в рекомендуемых пределах. У каждого третьего один показатель из трех (ОАА, ACW и ACL) ниже и два — в пределах рекомендуемых значений. Снижение уровня ACL наблюдалось в основном у учащихся школ (Chi-square test;  $p < 0,01$ ), расположенных вблизи автомобильных дорог, при недостаточной площади рекреационных помещений в школьном здании, дефиците в рационе аскорбиновой кислоты и витамина Е, а снижение ОАА — при недостаточной площади рекреационных помещений в школе и дефиците в рационе аскорбиновой кислоты (Chi-square test;  $p < 0,01$ ).

Среди учащихся, не имевших отклонений со стороны отдельных систем организма, около 10 % обнаружили резко дисгармоничное физическое развитие, более 40 % — низкую ЖЕЛ, около 30 % — низкие показатели кистевой динамометрии, у каждого седьмого — неудовлетворительная адаптация или ее срыв, у 25,7 % — низкая плотность костной ткани, у двух третей — низкий уровень антиоксидантной активности по показателям ACL и ОАА. Дефицит кальция выявлен у 8,6 % обследованных, хрома — у 16,2 %, меди — у 18,5 %, железа — у 16,1 %, цинка — у 39,5 %, селена — у 87,5 %, кобальта — у 42,5 %, калия — у 37,0 %. Критический уровень или уровень обеспокоенности содержания алюминия в волосах обнаружен у каждого третьего обследованного, никеля — у каждого десятого.

Для сохранения здоровья учащихся разработана модель здоровьесбережения, основанная на организационном процессе непрерывного совершенствования, в которой предусмотрены следующие этапы функционирования (рис. 1): осознание потребности обеспечения здоровьесбережения, формирование команды единомышленников, оценка ситуации и выявление приоритетных проблем в состоянии здоровья учащихся

ся с использованием данных интегрированной системы СГМ, разработка плана мероприятий, направленных на профилактику заболеваний с учетом выявленных факторов риска, обеспечение оптимального роста и развития, реализация разработанных мероприятий, организация самоаудита, мониторинг эффективности.

Управляемыми факторами, на которые наиболее эффективно можно оказывать влияние для сохранения здоровья учащихся, являются окружающая среда, питание, двигательная активность, психологическое благополучие, формирование мотивации к сохранению здоровья, обучение навыкам здорового образа жизни.

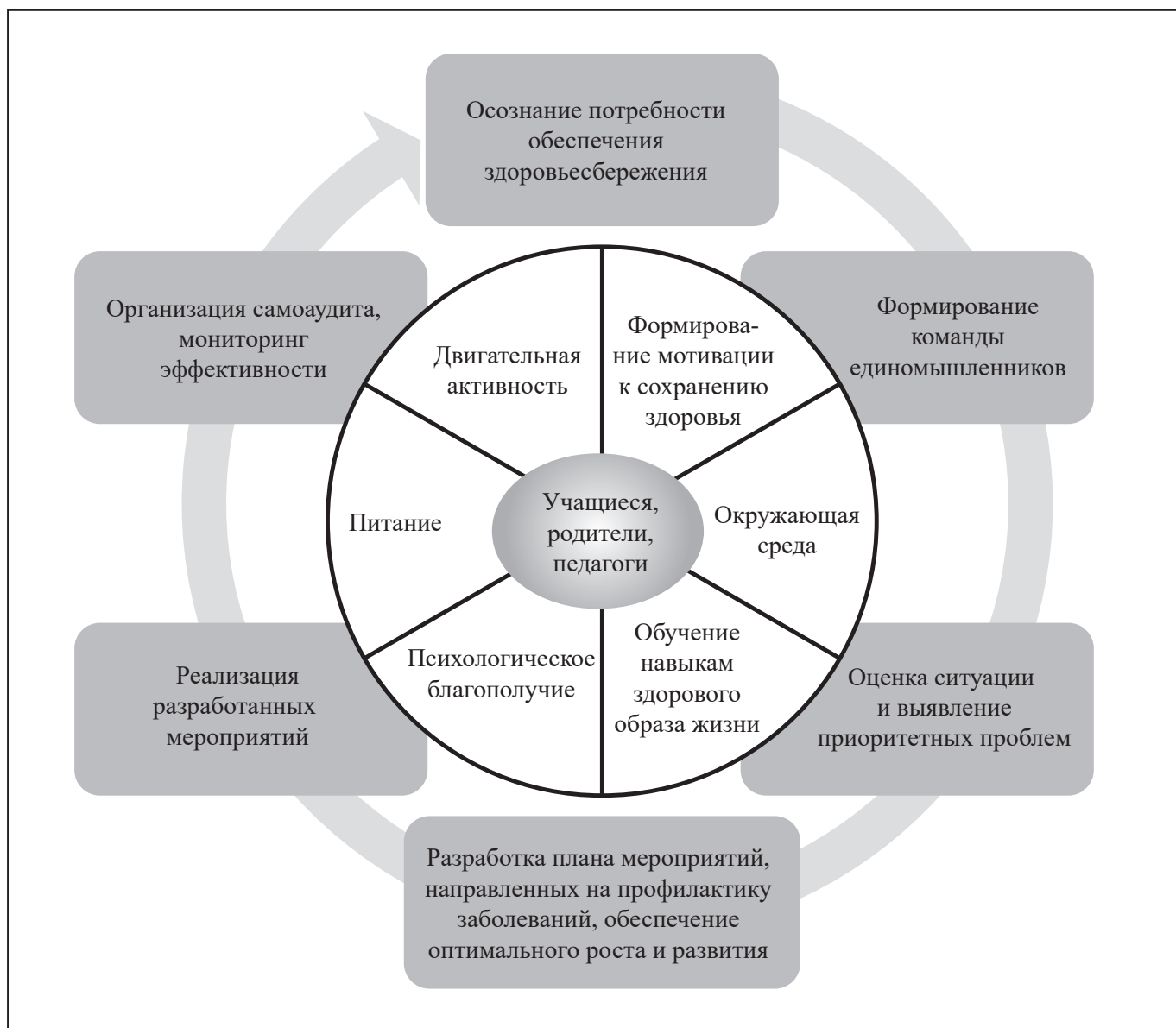


Рис. 1. Модель здоровьесбережения в условиях школы: зоны воздействия, процесс и основополагающие этапы обучения школьников навыкам здорового образа жизни

Разработан и внедрен алгоритм межведомственного взаимодействия на районном, областном и республиканском уровнях, определены разноуровневые действия и эффективные технологии охраны здоровья учащихся. Для продвижения системы профилактических мероприятий на республиканском и территориальном уровнях обоснована необходимость формирования единой сети школ, реализующих мероприя-

тия по здоровьесбережению в процессе обучения. Разработаны подходы к созданию ресурсных центров сохранения здоровья учащихся на базе школ.

Проведенное исследование позволило научно обосновать систему мер по профилактике школьно обусловленных состояний и наиболее распространенных неинфекционных заболеваний у учащихся (рис. 2).

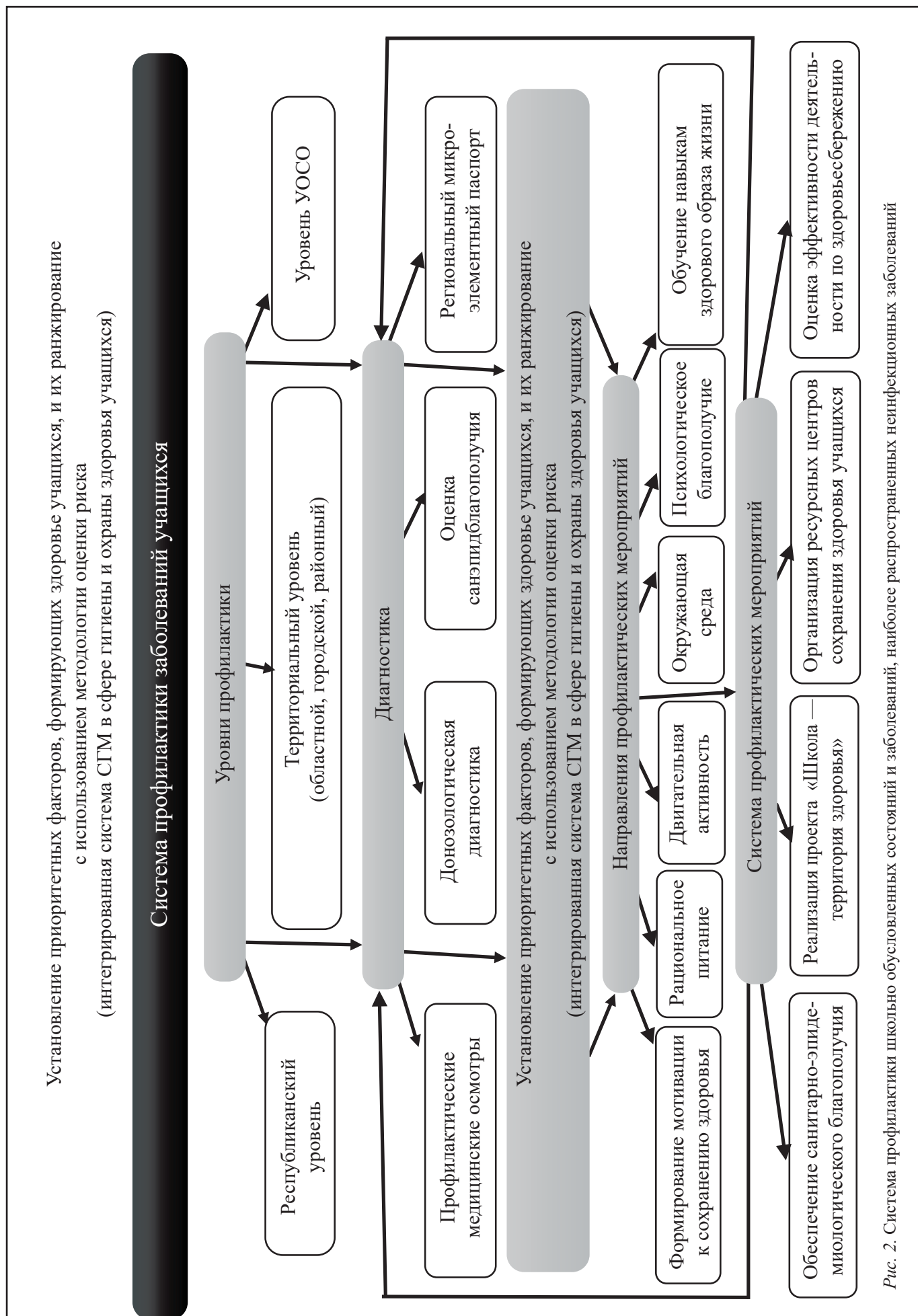


Рис. 2. Система профилактики школьно обусловленных состояний и заболеваний, наиболее распространенных нефункционных заболеваний



Для обеспечения эффективного межведомственного взаимодействия использован структурированный подход, предусматривающий республиканский, территориальный уровни и уровень школы, обоснованы основополагающие элементы деятельности (диагностики и профилактики) по сохранению здоровья учащихся. С учетом особенностей реализации мероприятий по профилактике заболеваний в Республике Беларусь гармонизированы европейские подходы к созданию сети школ здоровья, модифицирована их классификация, которая определила ступени функционирования проекта: I ступень — «Школа, пропагандирующая здоровье»; II ступень — «Школа, содействующая укреплению здоровья»; III ступень — «Школа здоровья».

Обоснованы основные критерии оценки деятельности школы по здоровьесбережению: обеспечение оптимальных условий обучения и воспитания, оптимизация двигательной активности, организация рационального питания для профилактики нарушений обмена веществ, профилактика возникновения нарушений опорно-двигательного аппарата и нарушений зрения, профилактика нарушений нервно-психического здоровья и утомления обучающихся, обеспечение благоприятного социально-психологического климата в школе, формирование культуры здоровья и мотивации к здоровому образу жизни в системе «педагоги — учащиеся — родители», которые включены в 57 показателей, составляющих алгоритм гигиенической диагностики и используемых для придания образовательной организации статуса «Школа — территория здоровья».

Внедрение в Республике Беларусь разработанной технологии и модели здоровьесбережения, проведенные организационные и методические мероприятия, а также гигиеническая оценка полученных результатов на основе разработанных критериев позволили установить, что в 2021 г. в 1837 школах республики реализован межведомственный информационный проект «Школа — территория здоровья» (65,9 % УОСО), деятельностью по здоровьесбережению охвачено 74,2 % учащихся республики (764 496 человек). За 5 лет реализации разработок в республике в 11,2 раза увеличилось количество школ, которые используют комплексный подход к здоровьесбережению, составляя 36,0 % школ с охватом 47,4 % учащихся в 2021 г.

Наличие таких факторов риска, как недостаточная двигательная активность, нарушение режима дня, нерациональное питание и др. отражается на напряженности механизмов саморегуляции физиологических функций и развитии отклонений в состоянии здоровья.

Школьная тревожность, являясь составной частью общей тревожности, не вносит определяющий вклад в формирование общей тревожности, однако влияет на социализацию ребенка в школьной среде, процесс его обучения и подлежит мониторингу и коррекции.

Выявленное высокое распространение нарушений морфофункциональных показателей и микроэлементного статуса организма как значимых преморбидных состояний у более чем 40 % учащихся без хронической патологии определяет актуальность внедрения методов донозологической диагностики для раннего выявления отклонений в состоянии здоровья в деятельность организаций оказания медицинской помощи детям. Высокая распространенность преморбидных состояний среди обследованных учащихся, в том числе не имеющих отклонений со стороны отдельных систем организма, обосновывает необходимость включения показателей донозологической диагностики в систему социально-гигиенического мониторинга для последующей целенаправленной разработки профилактических мер.

Установленный дисбаланс микроэлементов у школьников крупного промышленного центра при переходе на предметное обучение обосновывает перспективность разработки для отдельных территорий регионального микроэлементного паспорта здоровых детей, включающего определение уровня обеспеченности эссенциальными микроэлементами и относительной распространенности их дефицита, степени нагрузки токсичными металлами, химического состава основных региональных источников, обеспечивающих поступление микроэлементов в организм человека; формирование групп риска развития патологии, обусловленной микроэлементными нарушениями.

Создание здоровьесберегающей среды необходимо рассматривать как комплекс профилактических мероприятий и оздоровительных технологий, учитывающий внутри- и внешкольные факторы риска, направленный на сохранение и укрепление здоровья учащихся в процессе об-

учения через объединение усилий всех участников образовательного процесса.

**Заключение.** Установлены неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья школьников при переходе к предметному обучению: около 90 % из них нуждаются в медико-профилактических мероприятиях, у 25,6 % выявлены хронические заболевания, у каждого пятого — отклонения со стороны трех и более систем организма, среди которых болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани составляли 54,5 %, глаза и его придаточного аппарата — 31,6 %, органов дыхания — 27,5 %, каждый третий имел нарушения осанки и нарушения зрения (395,3 и 319,7 на 1000 обследованных).

Наиболее часто отклоняющимися от санитарных правил и норм являются такие интегрированные показатели санитарно-эпидемиологического благополучия, как размещение и состояние зданий образовательного учреждения, классов, кабинетов и оборудования, организация образовательного процесса и физического воспитания, условия и режим работы в кабинетах информатики, режим дня и двигательной активности, организация питания.

Установлена выраженная или средняя степень риска развития отклонений в состоянии здоровья в среднем у 16,6 % обследованных учащихся в возрасте 10—12 лет при воздействии медико-социальных факторов (здоровье родителей, условия жизни и семейного воспитания и др.). В формировании у учащихся функциональных отклонений и заболеваний вносит вклад несбалансированное и неполноценное домашнее питание: при достаточной энергетической ценности суточного рациона поступление с пищей белка и углеводов ниже физиологической нормы установлено у половины обследованных при избыточном поступлении жира у 63,4 %; потребление простых сахаров в 2,5 раза превышает рекомендуемый ВОЗ уровень при дефиците поступления с пищей сложных углеводов (в 2,8 раза ниже нормы), кальция

(у 58,8 %) и ниацина (у 60,5 %) при избытке потребления фосфора и магния (у 52,8 и 57,0 %), натрия и калия у всех обследованных учащихся.

У обследованных учащихся установлен выраженный дисбаланс микроэлементного статуса, определяемый дефицитом селена (у 81,8 %), калия (37,4 %), цинка (38,2 %), кобальта (32,1 %), железа (14,0 %), хрома (13,4 %) и стронция (13,4 %) при избытке магния (у 75,6 %), кальция (59,3 %), марганца (30,7 %), меди (23,8 %). Выявлены единичные случаи высокого содержания в волосах детей свинца, кадмия и никеля, у каждого третьего — содержание алюминия на уровне обеспокоенности; у 5,7 % — на критическом уровне. У 19,2 % учащихся — высокий уровень общей, у 9,3 % — школьной тревожности. У 52,7 % обследованных учащихся выявлены низкая ЖЕЛ; почти у 40 % — низкие показатели кистевой динамометрии; у 33,7 % — снижение плотности костной ткани и у 20,0 % — снижение антиоксидантной активности; у 19,5 % — резко дисгармоничное физическое развитие за счет избыточной массы тела; у 11,8 % — неудовлетворительная адаптация или ее срыв.

Создание в школе здоровьесберегающей среды осуществляется путем совершенствования условий обучения и воспитания учащихся, оптимизации двигательной активности, организации рационального питания для профилактики нарушений обмена веществ, профилактики возникновения нарушений опорно-двигательного аппарата и зрения, нервно-психического здоровья, обеспечения благоприятного социально-психологического климата в школе, формирования культуры здоровья и мотивации к здоровому образу жизни в системе «педагоги — учащиеся — родители».

Многоуровневая система профилактики школьно обусловленных состояний и заболеваний, наиболее распространенных неинфекционных заболеваний учащихся внедрена в 65,9 % школ республики. Деятельностью по здоровьесбережению охвачено 74,2 % учащихся.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Bertram H.P.* Spurenelemente: Analytik, ökotoxikologische und medizinisch-klinische Bedeutung. München; Wien; Baltimore: Urban und Schwarzenberg, 1992. 207 s.
2. *Гузик Е.О.* Здоровье учащихся Республики Беларусь и пути минимизации факторов риска его формирующих. Минск: БелМАПО, 2020. 334 с.

3. *Гузик Е.О., Мельникова Е.И.* Модель интегрированной системы социально-гигиенического мониторинга состояния здоровья детей школьного возраста с использованием методологии оценки риска: инструкция по применению. Available at: <http://med.by/methods/pdf/016—1112.pdf>. Дата обращения: 10.03.2021 г.

4. Кучма В.Р., Поленова М.А., Рапопорт И.К., Степанова М.И., Храпцов П.И., Балаева Ш.М., Гузик Е.О., Калиева Б.А., Пашаян Н.С., Силитарь Н.Н. Дорожная карта здоровьесберегающей деятельности школ стран Восточной Европы и Центральной Азии. В кн.: Кучма В.Р. и др., ред. «Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях». Сборник статей VI национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. Вып. 6. Екатеринбург, 2018: 112—115.
5. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Модестов А.А., Косова С.А., Бондарь В.И., Волков И.М. Заболеваемость детского населения России (итоги комплексного медико-статистического исследования). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2012; 5: 21—26.
6. Гресь Н.А., Юрага Т.М., Романюк А.Г., Хамад С., Сокол В.П. Информативность спектроскопии волос при изучении микроэлементных нарушений в организме человека. *Медицинские новости*. 2013; 4: 77—80.
7. Киселева А.Л. Возможности ультрасонометрии в оценке костной прочности у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Томск, 2010. 24 с.
8. Кучма В.Р., Фисенко А.П. Основные мероприятия Десятилетия детства (2018—2027 гг.) в сфере укрепления здоровья детей России. В кн.: Кучма В.Р. и др., ред. «Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях». Сборник статей VI национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. Вып. 6. Екатеринбург, 2018: 10—14.
9. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. М.: НМИЦ здоровья детей, 2017. 168 с.
10. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храпцов П.И. Современные подходы к обеспечению гигиенической безопасности жизнедеятельности детей в гиперинформационном обществе. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; 3: 22—27.
11. Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А. Морфофункциональное развитие современных школьников. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 352 с.
12. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть I). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; 3: 4—22.
13. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть II) *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; 4: 4—24.
14. 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.
15. Кучма В.Р. Факторы риска здоровью обучающихся в современной российской школе: идентификация, оценка и профилактика средствами гигиены. В кн.: Кучма В.Р. и др., ред. «Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях». Сборник статей VI национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. Вып. 6. Екатеринбург, 2018: 20—25.
16. 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.
17. Ляликов С.А., Сукало А.В., Кузнецов О.Е. Центильные характеристики антропометрических и лабораторных показателей у детей в современный период: инструкция по применению. Минск, 2009. 94 с.
18. Методические указания по определению химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой. М., 2003. 56 с.
19. Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Особенности формирования морфофункционального состояния современных школьников. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2013; 5: 37—38.
20. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. СПб.: Наука, 2008. 544 с.
21. 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.
22. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 20 ноября 2012 г., № 180, в редакции от 16.11.2015 № 111 «Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь». Документ предоставлен <http://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/normativno-pravovaya-baza/tekhnicheskienormativnyepravovyeakty/teksty-tekhnicheskikhnormativnykh-aktov/pishchevye-produkty-i-pishchevye-dobavki.php>. Дата сохранения: 06.10.2021 г.
23. Сетко Н.П., Сетко А.Г., Булычева Е.В. Адаптационная медицина детей и подростков. Оренбург: Оренбургский государственный медицинский университет, 2018. 515 с.
24. Скальная М.Г., Демидов В.А., Скальный А.В. О пределах физиологического (нормального) содержания Са, Mg, P, Fe, Zn и Cu в волосах человека. *Микроэлементы в медицине*. 2003; 4(2): 5—10.
25. Скальная М.Г., Скальный А.В., Демидов В.А. Содержание химических элементов в волосах женщин пре- и постменопаузного возраста и их изменение при развитии ожирения и сахарного диабета 2 типа. В кн.: Питание и обмен веществ. Вып. 3. Минск, 2008: 252—261.
26. Богомолова Е.С., Жилыева Е.В., Бадеева Т.В., Писарева А.Н., Шапошникова М.В., Чучина О.А., Малинин В.А. Формирование единой профилактической среды общеобразовательной организации с целью управления рисками школьно обусловленной патологии. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2019; 2: 56—58.
27. Храпцов П.И., Сотникова Е.Н. Сетевое взаимодействие — эффективный механизм формирования здоровьесберегающего пространства современной школы. В кн.: Кучмы В.Р., ред. *Материалы II Всероссийского конгресса по школьной и университетской медицине с ме-*

ждународным участием, Москва, 16—18 февраля 2010 г. Available at: <http://roshumz.com/docs/kongress/materialy2.pdf>. Дата доступа: 28.05.2019 г.

28. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Степанова М.И., Храмов П.И., Звездина И.В., Александрова И.Э., Бокарева Н.А., Соколова С.Б. Школа здоровья:

организация работы, мониторинг развития и эффективности (аудит школы в сфере здоровьесбережения детей). М.: Просвещение, 2011. 142 с.

29. Кучма В.Р., ред. Школы здоровья в России: принципы и организация работы: мониторинг развития и эффективность. М.: Просвещение, 2012. 253 с.

## REFERENCES

1. *Bertram H.P.* Spurenelemente: Analytik, ökotoxikologische und medizinisch-klinische Bedeutung. München; Wien; Baltimore: Urban und Schwarzenberg, 1992. 207 s. (in German).

2. *Guzik E.O.* The health of students in the Republic of Belarus and ways to minimize the risk factors that form it [Zdorov'e uchashchikhsya Respubliki Belarus' i puti minimizatsii faktorov riska ego formiruyushchikh]. Minsk: BelMAPO, 2020. 334 p. (in Russian).

3. *Guzik E.O., Mel'nikova E.I.* Model of an integrated system of social and hygienic monitoring of the health status of school-age children using the risk assessment methodology: instructions for use [Model' integrirovannoy sistemy sotsial'no-gigienicheskogo monitoringa sostoyaniya zdorov'ya detey shkol'nogo vozrasta s ispol'zovaniem metodologii otsenki riska]. Available et: <http://med.by/methods/pdf/016-1112.pdf>. Accessed: 10.03.2021 (in Russian).

4. *Kuchma V.R., Polenova M.A., Rapoport I.K., Stepanova M.I., Khramtsov P.I., Balaeva Sh.M., Guzik E.O., Kalieva B.A., Pashayan N.S., Silitrar' N.N.* School Health Roadmap in Eastern Europe and Central Asia [Dorozhnaya karta zdorov'esberegayushchey deyatel'nosti shkol stran Vostochnoy Evropy i Tsentral'noy Azii]. In: *Kuchma V.R.*, ed. «The modern model of medical support for children in educational institutions». 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 universitetskoj meditsine s mezhdunarodnym uchastiem]. Issue 6. Ekaterinburg, 2018: 112—115. (in Russian).

5. *Baranov A.A., Al'bitskiy V. Yu., Modestov A.A., Kosova S.A., Bondar' V.I., Volkov I.M.* The incidence of the child population in Russia (the results of a comprehensive medical and statistical study) [Zabolevaemost' detskogo naseleniya Rossii (itogi kompleksnogo mediko-statisticheskogo issledovaniya)]. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2012; 5: 21—26. (in Russian).

6. *Gres' N.A., Yuraga T.M., Romanyuk A.G., Khamad S., Sokol V.P.* Informative value of hair spectroscopy in the study of trace element disorders in the human body [Informativnost' spektroskopii volos pri izuchenii mikroelementnykh narusheniy v organizme cheloveka]. *Medicinskie novosti*. 2013; 4: 77—80. (in Russian).

7. *Kiseleva A.L.* Possibilities of ultrasonometry in assessing bone strength in children [Vozmozhnosti ul'trasonometrii v otsenke kostnoy prochnosti u detey]. Autor. diss. ... Candidate of Medical Sciences. Tomsk, 2010. 24 p. (in Russian).

8. *Kuchma V.R., Fisenko A.P.* The main activities of the Decade of Childhood (2018—2027) in the field of strength-

ening the health of children in Russia [Osnovnye meroprijatiya Desyatiletija detstva (2018—2027 gg.) v sfere ukrepleniya zdorov'ja detey Rossii]. In: *Kuchma V.R.*, ed. «The modern model of medical support for children in educational institutions». 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 universitetskoj meditsine s mezhdunarodnym uchastiem]. Issue 6. Ekaterinburg, 2018: 10—14. (in Russian).

9. *Kuchma V.R., Sokolova S.B.* Behavioral Risks Dangerous to the Health of Schoolchildren in the 21st Century [Povedencheskie riski, opasnye dlja zdorov'ja shkol'nikov XXI veka]. Moscow, 2017. 168 c. (in Russian).

10. *Kuchma V.R., Suhareva L.M., Hramcov P.I.* Modern approaches to ensuring the hygienic safety of life of children in a hyperinformation society [Sovremennye podhody k obespecheniju higienicheskoy bezopasnosti zhiznedejatel'nosti detey v giperinformacionnom obshhestve]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2016; 3: 22—27. (in Russian).

11. *Kuchma V.R., Milushkina O. Ju., Skoblina N.A.* Morphofunctional development of modern schoolchildren [Morfofunktsional'noe razvitie sovremennykh shkol'nikov]. Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 352 p. (in Russian).

12. *Kuchma V.R.* Challenges of the XXI century: hygienic safety of children in a changing environment (part I) [Vyzovy XXI veka: higienicheskaya bezopasnost' detey v izmenyayushcheysya srede (chast' I)]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2016; 3: 4—22. (in Russian).

13. *Kuchma V.R.* Challenges of the XXI century: hygienic safety of children in a changing environment (part II) [Vyzovy XXI veka: higienicheskaya bezopasnost' detey v izmenyayushcheysya srede (chast' II)]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2016; 4: 4—24. (in Russian).

14. *Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Efimova N.V.* Hygienic assessment of the intensification of the educational activity of children in modern conditions [Gigienicheskaya otsenka intensivatsii uchebnoy deyatel'nosti detey v sovremennykh usloviyakh]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2015; 1: 4—11. (in Russian).

15. *Kuchma V.R.* Health Risk Factors for Students in Modern Russian School: Identification, Assessment and Prevention with Hygiene Products [Faktory riska zdorov'yu obuchayushchikhsya v sovremennoy rossiyskoy shkole: identifikatsiya, otsenka i profilaktika sredstvami gigieny]. In: *Kuchma V.R.*, ed. «The modern model of medical support for chil-

dren in educational institutions». 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 universitetskoj meditsine s mezhdunarodnym uchashtiem]. Issue 6. Ekaterinburg, 2018: 20—25. (in Russian).

16. *Laponova E.D.* Characteristics of the functional state of the organism of schoolchildren in grades 5—9 of different sex when learning in a health-preserving educational environment [Kharakteristika funktsional'nogo sostoyaniya organizma shkol'nikov 5—9-kh klassov raznogo pola pri obuchenii v usloviyakh zdorov'esberegayushchey obrazovatel'noy sredy]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2018; 1: 13—23. (in Russian).

17. *Ljalikov S.A., Sukalo A.V., Kuznecov O.E.* Centile characteristics of anthropometric and laboratory parameters in children in the modern period: instructions for use [Tsentil'nye kharakteristiki antropometricheskikh i laboratornykh pokazateley u detey v sovremenny period]. Minsk, 2009. 94 p. (in Russian).

18. Guidelines for the determination of chemical elements in biological media and preparations by atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma [Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu khimicheskikh elementov v biologicheskikh sredakh i preparatakh metodami atomno-emissionnoy spektrometrii s induktivno svyazannoy plazmoy]. Moscow, 2003. 56 p. (in Russian).

19. *Milushkina O. Ju., Bokareva N.A.* Features of the formation of the morphofunctional state of modern schoolchildren [Osobennosti formirovaniya morfofunktsional'nogo sostoyaniya sovremennykh shkol'nikov]. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2013; 5: 37—38. (in Russian).

20. *Oberlis D., Harland B., Skal'nyj A.* The biological role of macro- and microelements in humans and animals [Biologicheskaya rol' makro- i mikroelementov u cheloveka i zhivotnykh]. Sankt-Peterburg: Nauka, 2008. 544 p. (in Russian).

21. *Rapoport I.K., Suhareva L.M.* Eleven-year longitudinal observation: the prevalence and course of functional deviations and chronic diseases in Moscow schoolchildren [Odnadtsatiletnee longitudinal'noe nablyudenie: rasprostranennost' i techenie funktsional'nykh otkloneniy i khronicheskikh bolezney u moskovskikh shkol'nikov]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2019; 1: 19—27. (in Russian).

22. Resolution of the Ministry of Health of the Republic of Belarus Belarus, November 20, 2012, No. 180, as amended on November 16, 2015 No. 111 «On the approval of Sanitary norms and rules» Nutritional requirements of the population: norms of physiological needs for energy and food substances. for different groups of the population of the Republic of Belarus» [Poستانovlenie Ministerstva zdravookhraneniya Respubliki Belarus', 20 noyabrya 2012 g., № 180, v redaktsii ot 16.11.2015 № 111 «Ob utverzhdenii Sanitarnykh norm i pravil «Trebovaniya k pitaniyu naseleniya: normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Respubliki Be-

larus'»] Document provided by <http://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/normativno-pravovaya-baza/tekhnicheskie-normativnye-pravovye-akty/teksty-tekhnicheskikh-normativnykh-aktov/pishchevye-produkty-i-pishchevye-dobavki.php>. Reservation Date: Oktober 06, 2021 (in Russian).

23. *Setko N.P., Setko A.G., Bulycheva E.V.* Adaptive medicine for children and adolescents [Adaptatsionnaya meditsina detey i podrostkov]. Orenburg: Orenburgskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet, 2018. 515 p. (in Russian).

24. *Skal'naja M.G., Demidov V.A., Skal'nyj A.V.* On the limits of the physiological (normal) content of Ca, Mg, P, Fe, Zn and Cu in human hair [O predelakh fiziologicheskogo (normal'nogo) sodержaniya Ca, Mg, P, Fe, Zn i Cu v volosakh cheloveka]. *Mikroelementy v meditsine*. 2003; 4(2): 5—10. (in Russian).

25. *Skal'naja M.G., Skal'nyj A.V., Demidov V.A.* The content of chemical elements in the hair of pre- and postmenopausal women and their change in the development of obesity and type 2 diabetes mellitus [Soderzhanie khimicheskikh elementov v volosakh zhenshchin pre- i postmenopauzno go vozrasta i ikh izmenenie pri razvitii ozhireniya i sakharnogo diabeta 2 tipa]. In: *Pitanie i obmen veshchestv*. Issue 3. Minsk, 2008: 252—261. (in Russian).

26. *Bogomolova E.S., Zhiljaeva E.V., Badeeva T.V., Pisareva A.N., Shaposhnikova M.V., Chuchina O.A., Malinin V.A.* Formation of a unified preventive environment for a general educational organization in order to manage the risks of school-related pathology [Formirovanie edinoy profilakticheskoy sredy obshcheobrazovatel'noy organizatsii s tsel'yu upravleniya riskami shkol'no-obuslovlennoy patologii]. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2019; 2: 56—58. (in Russian).

27. *Hramcov P.I., Sotnikova E.N.* Networking is an effective mechanism for the formation of a health-preserving space of a modern school [Setevoe vzaimodeystvie — effektivnyy mekhanizm formirovaniya zdorov'esberegayushchego prostanstva sovremennoy shkoly]. In: *Kuchma V.R.*, ed. Materials of the II All-Russian Congress on School and University Medicine with International Participation, Moscow, February 16—18, 2010 [Kuchma V.R., red. Materialy II Vserossiyskogo kongressa po shkol'noy i universitetskoj meditsine s mezhdunarodnym uchashtiem, Moskva, 16—18 fevralya 2010 g.]. Available et: <http://roshumz.com/docs/kongress/materialy2.pdf>. Accessed: 28.05.2019 (in Russian).

28. *Kuchma V.R., Suhareva L.M., Rapoport I.K., Stepanova M.I., Hramcov P.I., Zvezdina I.V., Aleksandrova I. Je., Bokareva N.A., Sokolova S.B.* School of health: organization of work, monitoring of development and efficiency (audit of the school in the field of health preservation of children) [Shkola zdorov'ya: organizatsiya raboty, monitoring razvitiya i effektivnosti (audit shkoly v sfere zdorov'esberezheniya detey)]. Moscow: Prosveshchenie, 2011. 142 p. (in Russian).

29. *Kuchma V.R.*, ed. Health schools in Russia: principles and organization of work: monitoring of development and effectiveness [Shkoly zdorov'ya v Rossii: printsipy i organizatsiya raboty: monitoring razvitiya i effektivnost']. Moscow: Prosveshchenie, 2012. 253 p. (in Russian).