

Школа будущего: новые приемы формирования здоровой образовательной среды

Ашина М. В.

к.м.н., доцент, кафедра гигиены

Киселева А. С.

к.м.н., ассистент, кафедра гигиены

Ковальчук С. Н.

ассистент, кафедра гигиены

Ашина Е. Ю.

студентка, 6 курс, лечебный факультет

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России

Автор для корреспонденции: Ашина Екатерина Юрьевна, **e-mail:** ashina.ekaterina@mail.ru

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Аннотация

Введение: постоянный поиск и внедрение новых здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях позволяет сохранять и укреплять здоровье подрастающего поколения, способствует снижению уровня распространенности школьно-обусловленных заболеваний и отклонений в состоянии здоровья, а также увеличению резервных возможностей организма для дальнейшей успешной профессиональной деятельности. **Цель исследования:** определить современные методы и способы создания здоровьесберегающей образовательной среды **Материал и методы исследования:** критический анализ данных научных работ российских и зарубежных авторов, опубликованных в период с 2011 по 2018 гг., с обобщением имеющихся в настоящее время результатов оригинальных исследований по инновациям, используемым в общеобразовательных учреждениях с целью сохранения и укрепления здоровья. **Результаты исследования:** определены основные здоровьесберегающие технологии, применяемые в общеобразовательных учреждениях в настоящее время, выявлены определенные проблемы разработки темы и обозначены направления дальнейшей работы. **Заключение:** обозначены перспективы развития темы (расширение спектра внедряемых инновационных здоровьесберегающих технологий, их адаптация ко всем типам образовательных учреждений, поиск наиболее информативных методов комплексной оценки эффективности внедряемых мероприятий).

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии, здоровая образовательная среда, инновации, двигательная активность школьников, школьное питание

doi: 10.29234/2308-9113-2019-7-3-47-67

Для цитирования: Ашина М. В., Киселева А. С., Ковальчук С. Н., Ашина Е. Ю. Школа будущего: новые приемы формирования здоровой образовательной среды. *Медицина* 2019; 7(3): 47-67

Введение

Состояние здоровья молодого поколения характеризуется негативными показателями, что обусловлено тенденциями современной образовательной среды с повышенными учебными нагрузками. Высокая суммарная учебно-воспитательная нагрузка образовательных учреждений в сочетании с недостаточной двигательной активностью, сокращением продолжительности сна приводит к переутомлению детей, а также к повышению их невротизации, которая в комплексе с неблагоприятными социально-экологическими и биологическими факторами способствует формированию клинически выраженных расстройств здоровья – функциональных нарушений и хронических заболеваний [21,62]. Результаты динамического наблюдения за здоровьем детского населения показывают значительное ухудшение состояния здоровья детей и подростков в течение всего периода обучения в школе. По результатам профилактических медицинских осмотров первое ранговое место принадлежит функциональным отклонениям и хроническим заболеваниям опорно-двигательного аппарата (45-50%). Среди современных детей и подростков отмечается отчетливая тенденция к увеличению распространенности эндокринно-обменных нарушений, отклонений в физическом развитии (дефицита массы тела, избыточной массы и ожирения), заболеваний глаз, особенно с возрастом, нервно-психических расстройств. При этом отмечается четкая корреляционная зависимость числа и характера нарушений в состоянии здоровья школьников от объема и интенсивности учебных нагрузок [19,40].

Отмечено снижение распространенности школьно-обусловленных заболеваний в 4-6-х классах и периоды быстрого повышения этих показателей в 8-11-х классах. Подростковый возраст, являясь сенситивным периодом развития человека, характеризуется тем, что адаптационные реакции на различные эндогенные и экзогенные факторы еще не полностью сформированы. Незаконченность морфологического и функционального развития, подвижность физиологических процессов способствует тому, что в данный возрастной период старшеклассники остро реагируют на действие факторов риска внешней среды, в том числе образовательной. Ухудшение здоровья подростков обусловлено психоэмоциональным перенапряжением при подготовке к экзаменам и ЕГЭ, неблагоприятными семейными ситуациями, нарушением режима дня, дефицитом сна, неправильным питанием, длительными статическими нагрузками и инактивностью, а также влиянием вредных привычек [62].

Образование должно способствовать здоровью, поэтому формирование здоровьесберегающей образовательной среды является одним из направлений работы специалистов разного профиля с целью сохранения и укрепления здоровья учащихся, а также создания предпосылок для реализации их профессиональных и личностных компетенций в будущем [18]. Несмотря на наличие огромного количества перспективных моделей здоровьесберегающих технологий при обучении, разнообразие программ, методов и средств оздоровления, при их реализации и внедрении в практику возникают определенные проблемы и вопросы. Это связано с отсутствием единого концептуального

подхода и согласованной работы специалистов разного профиля (врачи, физиологи, педагоги, психологи), а также недостаточной мотивацией самих учащихся предпринимать необходимые действия для сохранения своего здоровья и здоровья окружающих [7,18,28].

Анализ опубликованных литературных источников показал, что создание здоровьесберегающей среды включает в себя следующие направления работы [20,30,31,58,71]:

1. улучшение санитарно-гигиенических условий образовательного учреждения;
2. изменение форм физического воспитания, внедрение инновационных форм двигательной активности, отказ от классического урока физкультуры;
3. индивидуальный подход в медицинском обеспечении обучающегося с использованием высокотехнологичного современного оборудования (современных средств диагностики);
4. hi-tech оснащение и оформление образовательного комплекса, обеспечение безопасности в информационном пространстве;
5. изменение системы школьного питания;
6. формирование благоприятного социально-психологического климата посредством активного взаимодействия с родителями и обществом;
7. разработку и внедрение в образовательный процесс поло-личностно ориентированных программ и методик обучения, учитывающих особенности физического развития, возможности здоровья и особые потребности обучающихся;
8. популяризацию идей здоровья с помощью игровых технологий.

1. Современные методы профилактики инактивности в школе

Дефицит движения современных школьников требует поиска новых форм организации и системной интеграции двигательной активности в образовательный процесс.

Высокая учебно-воспитательная нагрузка в образовательных учреждениях требует большего вовлечения современных школьников для реализации поставленных целей школы, что приводит к инактивности (чрезвычайно низкому уровню двигательной

активности детей) [44]. Отмечено, что среди школьников гипокинезия распространена не только во внутришкольной среде, но и в домашних условиях при подготовке домашних заданий, работе за компьютерами, ридерами, планшетами. Длительное сохранение сидячей позы приводит к патологическим изменениям опорно-двигательного аппарата, увеличению опорной нагрузки на стопы и к снижению силы мышц голени, что создает условия для формирования нарушений осанки и стопы [72]. Оптимизировать учебное место возможно за счет реализации принципа вариативного подхода к использованию школьной мебели: 1) изменение расстановки школьной мебели одного вида в зависимости от цели и задач урока, 2) совмещение разных видов школьной мебели в одной классной комнате. Базовая компонента включает традиционный учебный комплект – стол и стул. Вариативная же компонента может быть представлена учебными конторками. Этот вид учебной мебели позволяет выполнять учебные задания в положении стоя. Использование в кабинетах нетрадиционного для классной комнаты инвентаря, таких как фитбол, смарт-стул, позволяет стимулировать опорные зоны стоп в режиме движения, уменьшая при этом деформационные изменения позотонической мышечной системы [72].

Условия школьной среды позволяют использовать повседневную физическую активность в качестве инструмента оздоровления детей и подростков. Результаты многочисленных исследований выявили положительное воздействие ежедневной физической активности на физическое развитие и здоровье школьников. Дети и подростки, которые имеют возможность реализовать свою физиологическую потребность в движении, развиты более гармонично, обладают лучшей функциональной активностью вестибулярной системы организма и когнитивными способностями в отличие от малоподвижных сверстников [63]. Выявлены также положительные ассоциации между физической активностью и психосоциальной сферой, включая самооффективность, Я-концепцию, социальную поддержку, а также более низкие уровни депрессии [50,70,74].

Влияние физической активности на исполнительные функции, внимание и академическую успеваемость у детей подтверждено множественными исследованиями. Наибольший положительный эффект на когнитивные функции оказывают мероприятия, включающие непрерывную регулярную физическую активность в течение нескольких недель [51,54,55].

Актуальной является разработка проектов, позволяющих корректировать двигательную активность современных школьников. Современной отечественной программой управления двигательным режимом в общеобразовательных учреждениях стала «Рождены для движения: активные школы», изложенная в одноименном руководстве для администрации школ, преподавателей, родителей и всех вовлеченных в формирование культуры двигательной активности в начальной школе. Проект позволяет реализовывать двигательный потенциал учащихся каждый день до, во время и после уроков. Концепция программы включает 3 основополагающих элемента: 60-ти минутную двигательную активность в течение дня, качественный урок физкультуры и основы

культуры здорового образа жизни. В руководстве изложены основные принципы и инструменты для реализации проекта силами школы в условиях образовательной среды.

Среди популярных программ в области интеграции двигательной активности в учебной процесс стала всероссийская программа «Активные дети – Олимпийские надежды», реализуемая Фондом детского спорта. Проект направлен на снижение неблагоприятного влияния инактивности учащихся современных образовательных учреждений, формирование навыков здорового образа жизни и воспитания здорового поколения. Программа позволяет рассчитать индекс здоровья школы, содержит информационные и спортивные мероприятия для родителей. Также разработано мобильное приложение «Актиплей», позволяющее проводить мониторинг физической активности школьника в течение дня. Программа показала на практике свою эффективность, и в 2014 году стала лауреатом премии «Лучшие социальные проекты» в номинации «Поддержка спорта и здорового образа жизни».

Оценку применения расширенного двигательного режима проводили на базах гимназии № 12 г. Долгопрудный, частной школы «Самсон» г. Москва и МОУ СОШ № 32 г. Архангельска в рамках межведомственной целевой программы «Соловецкие юнги» (2005-2016 гг.). Программа профилактики инактивности школьников включала дополнительные уроки физической культуры, участие в соревнованиях по различным видам спорта, спортивные недели. Сравнительный анализ динамометрии правой кисти показал, что средние значения мышечной силы учащихся в школах с расширенным двигательным режимом превышают аналогичные значения мальчиков и девочек в обычных школах во всех возрастно-половых группах ($p < 0,05-0,001$) [15].

Использование расширенного двигательного режима в условиях школьной среды актуально и для зарубежного образования. Трендсеттерами этого направления выступают проекты, разработанные Европейской сетью школ, содействующих здоровью (School for Health in Europe – SHE). Основой школьных стратегий оптимизации двигательной активности учащихся являются ресурсы самой школы.

Широкое использование получил проект, разработанный в Шотландии, и внедренный в настоящее время в некоторых странах Европы «Класс движется» (The Class Moves!). Программа состоит из ряда релаксационных упражнений для использования с детьми младшего школьного возраста и направлена на формирование мотивации у детей к ежедневному занятию различными видами физических упражнений. Методические рекомендации, освещающие практическое использование данного проекта в начальной школе, позволяют формировать календарный план интеграции двигательной активности в условиях школьной среды.

В Дании такая программа повышения активности детей в школе носит название «Я двигаюсь» (IMOVE) [53]. В основе этой программы лежит управление двигательным режимом школьников в рамках уроков математики учащихся II ступени.

Программа «Здоровое питание и физическая активность в школе» (Health eating and physical activity in school – HEPS) является универсальной для стран Евросоюза и позволяет адаптировать её под существующие национальные гастрономические и двигательные модели государства.

В Бельгии действует программа «Здоровая школа», разработанная Фламандским Институтом здорового образа жизни. Основные ее принципы включают рекомендации по здоровому питанию, оптимальной двигательной активности, психическому благополучию, основам здорового образа жизни и исключению вредных привычек среди детей и молодежи в условиях образовательного учреждения.

Результаты анализа отечественных и иностранных источников показали, что негативное влияние инактивности на здоровье детей и подростков в современных школах является результатом интенсификации и компьютеризации учебного процесса, длительного сидячего положения [65,69]. Условием нейтрализации неблагоприятных последствий является создание программы гигиенической безопасности школьников, включающую интеграцию различных двигательных режимов. Дефицит двигательной активности современных детей носит не только количественный, но и качественный характер. Поэтому для сохранения и укрепления здоровья нового поколения требуется продолжать разработку инновационных программ и технологий, обеспечивающих реализацию гигиенически обоснованного объема локомоций, а также структуры движений, восполняющих физиологическую потребность [40].

2. Инновации в системе школьного питания

Полноценное питание в школе – неотъемлемый элемент здоровьесберегающей среды, что подтверждается большим количеством опубликованных научных работ как российских, так и зарубежных исследователей [24,59,67].

Однако, несмотря на проводимую модернизацию системы школьного питания, по-прежнему существуют некоторые проблемы. Так, в разных регионах РФ отмечены низкий процент охвата горячим питанием, отсутствие витаминизации готовых блюд, недостаточное финансирование, устаревшая материально-техническая база школьных пищеблоков, изношенность оборудования, не использование функциональных продуктов, рост заболеваемости, связанной с алиментарным фактором, невозможность одномоментного приема пищи в общую большую перемену (недостаток мест в обеденном зале), отсутствие контроля со стороны учителя [1,2,4,12,14,16,29,32,33,36-38,45-48]. Данные проблемы наблюдаются как в городских, так и сельских школах [1,4,29,47].

Одним из способов улучшения школьного питания в настоящее время является внедрение функциональных продуктов питания. Среди их достоинств можно отметить высокую пищевую и биологическую ценность, функциональные и профилактические свойства, доступность, относительно низкую стоимость, большой выход готовых блюд [10-11,34].

Среди всех групп функциональных продуктов наиболее активно внедряются в системы школьного питания обогащенные продукты, которые являются эффективным средством устранения дефицита микроэлементов [60,68,73]. Обогащение может проводиться как в процессе промышленного производства, так и непосредственно на пищеблоке [36].

Так, например, в странах Азии повсеместно в школах используют рис, обогащенный железом, цинком и витамином А, что способствует снижению распространенности анемии у школьников, смертности от инфекционных и респираторных заболеваний [56,57,68,73]. Кроме этого, обогащенные продукты питания способствуют росту организма и улучшают когнитивные функции [52,57,68,71,73]. Однако, несмотря на положительные моменты использования таких продуктов, описаны редкие случаи их негативного влияния. Так, например, в тропических регионах с высоким уровнем глистной инвазии населения прием продуктов, обогащенных железом, увеличивает риск возникновения инфекционных и воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта [56].

Кроме использования обогащенных продуктов питания, в некоторых школах практикуют расширение ассортимента за счет внедрения продуктов, приготовленных по новым биотехнологиям (при производстве пробиотических молочных продуктов (зерненный творог), хлебобулочной продукции (сбивной хлеб)) [3,26].

В других регионах расширение ассортимента происходит за счет производства функциональных продуктов из нетрадиционных видов сырья (мясо страуса, перепела, голубя, кролика), комбинирования растительного и животного сырья, замены одних видов сырья на другие (замена какао-порошка на порошки из какаоеллы). Данные продукты обладают высокой пищевой и биологической ценностью и способствуют поддержанию здоровья на высоком уровне [10,11,13,34].

Одно из перспективных направлений в производстве функциональных продуктов – моделирование состава продуктов *in vitro*. Так, уже разработаны продукты питания для детей разного возраста и состояния здоровья с моделированным углеводным компонентом, в перспективе – поиск белкового, жирового, витаминного и минерального модулей смесей [5].

Улучшение материально-технической базы школьных пищеблоков позволяет внедрять современные способы приготовления и хранения продуктов питания (внедрение пароконвектоматов, метод шокового охлаждения «cook and chill»), что также способствует обеспечению школьников полноценным питанием [14,38,42].

Однако, внедрения нового оборудования и функциональных продуктов недостаточно, необходимо изменение самой идеи системы школьного питания, поиск новых форматов, популяризация школьного питания, изменение культуры обслуживания детей [2,12,46,47,66]. В разных школах апробируются различные программы, такие как «школьно-семейное меню», «свобода выбора», «бортовое питание», программа завтраков для детей из малообеспеченных семей и т.д. [2,14,17,33,36, 46]. Однако, во-первых, не всегда полностью учитываются особенности региона проживания, тип школы (школа-интернат), наличие внешних отягощающих факторов (радиационная нагрузка), состояние здоровья (аллергии) [25,41,46].

Во-вторых, исследования зарубежных ученых показывают, что нет существенной разницы в состоянии здоровья учащихся из школ, например, участвующих в различных программах модернизации школьного питания, проводимых World Food Programme (WFP), и школ с самостоятельными схемами питания [49,64].

Наиболее благоприятный вариант – школьно-семейное меню, при котором обеспечивается преемственность домашнего и школьного питания, однако реализация подобного проекта требует значительных усилий как со стороны сотрудников школы, так и родителей учащихся [12,22,35].

3. Способы оптимизации внутришкольной среды

Оптимальные условия для обучения – это инвестиции в здоровое будущее [8,43,61]. Несмотря на признание того, что факторы внутришкольной среды значительно влияют на здоровье школьников, их изучению и оптимизации, по сравнению с другими элементами школы, отечественными и иностранными исследователями уделяется намного меньше внимания.

В целях обеспечения рационального освещения в настоящее время в школах происходит переход с люминесцентных ламп на светодиоды, которые создают более благоприятную световую среду, экономичны и не загрязняют окружающую среду. Также возможно внедрение датчиков присутствия и освещенности, которые смогут самостоятельно контролировать уровень освещенности в классе и при необходимости усиливать искусственный свет при снижении естественного, таким образом поддерживая уровень освещенности на должном уровне в течение необходимого для обучения времени [23,43].

Вопрос о применении в школе воздушного или водяного отопления, а также совмещения систем отопления и вентиляции по-прежнему остается открытым, так как у каждого варианта есть и достоинства, и недостатки [39].

Устаревшая материальная база многих школ не позволяет обеспечить всех учеников подходящей мебелью с учетом их антропометрических параметров, что провоцирует развитие патологии опорно-двигательного аппарата. Необходимо оптимизировать эргономические параметры мебели для обеспечения рациональной биомеханики полезной активности, например, использовать ортопедическую стул-парту, смарт-стул, фитбол и т.д. [72].

Новые модели школы предусматривают её превращение полностью в цифровое учебное заведение, однако электронные средства обучения при длительной и неправильной эксплуатации могут вызвать нарушения деятельности различных систем организма. IT-технологии в школе также должны способствовать здоровью, поэтому, кроме обеспечения школьников всеми необходимыми устройствами, необходимо проработать вопросы обеспечения безопасности в информационном пространстве [9,27].

Заключение

Распространенность и социальная значимость школьно-обусловленных функциональных нарушений и заболеваний обуславливает необходимость постоянного медицинского наблюдения за здоровьем учащихся для своевременного их выявления, поиска современных эффективных технологий формирования профилактической образовательной среды в условиях образовательных учреждений. Проблема создания системы обеспечения гигиенической безопасности подрастающего поколения по-прежнему остается актуальной. Внедряемые инновации помогают обеспечить школьнику возможность сохранения здоровья в течение всего периода обучения в школе, способствовать формированию у всех участников образовательного процесса потребности в здоровом образе жизни и активной жизненной позиции [21]. В настоящее время множеством авторов предложены различные модели образовательных программ, включающих в себя здоровьесберегающие технологии [28,40].

Началом развития деятельности по созданию здоровьесберегающей образовательной среды послужило создание Европейской сети школ содействия здоровью в 1974 г. под эгидой ВОЗ [7]. В настоящее время данные мероприятия проводятся практически во всех странах мира. Несмотря на некоторые достигнутые успехи, по-прежнему остается ряд проблем.

Во-первых, во многих странах отсутствует законодательная база, регулирующая деятельность школ здоровья, вследствие чего внедрение профилактических и оздоровительных программ происходит только в отдельных заинтересованных школах [28].

Во-вторых, не все виды образовательных учреждений задействованы в данной деятельности, отсутствует информация по реализации здоровьесберегающих технологий в школах-интернатах, школах для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, школах инновационного типа, немного информации о сельских школах и учреждениях начального и среднего профессионального образования.

Во многих школах иногда отсутствуют условия для реализации всего потенциала оздоровительной деятельности.

В-третьих, при внедрении профилактических мероприятий не всегда учитываются специфические особенности контингента учащихся. Так, например, дети, осваивающие авторские программы, испытывают более существенные интеллектуальные нагрузки по сравнению с учениками общеобразовательной школы [9]. Следовательно, им могут не подойти традиционные оздоровительные мероприятия.

Кроме этого, отсутствуют методы комплексной оценки эффективности внедряемых мероприятий.

Многие исследователи в своих работах приходят к выводу, что в настоящий момент просто внедрения оздоровительных мероприятий и улучшения отдельных компонентов в школе недостаточно. Необходима трансформация образовательной среды в качественно новое состояние системы, способной обеспечить получение качественного образования, соответствующего современному инновационному социально ориентированному развитию РФ [30,42]. Системная работа с обучающимися, использование возможностей учебной и внеучебной деятельности, внедрение поло-личностно ориентированных программ обучения, развитие эффективной системы дополнительного образования детей в новой системе невозможны без здоровой образовательной среды [6].

Таким образом, можно выделить следующие перспективные направления разработки темы:

1. поиск новых способов и методов улучшения всех элементов образовательной среды;
2. разработка адаптированных моделей формирования здоровьесберегающей среды с учетом типа образовательного учреждения и специфических особенностей контингента обучающихся;
3. поиск наиболее информативных методов комплексной оценки эффективности применяемых технологий.

Литература

1. Аветисян З.Е., Максимов О.Л., Буря Е.Ю., Добаева Н.М., Смольянинова Л.П. Гигиеническая оценка питания сельских и городских школьников. *Профилактическая медицина и клиническая медицина* 2014; (4): 30-35.
2. Альшева Н.И., Кургузова К.С. Современное состояние школьного питания на примере муниципального унитарного предприятия "Комбинат школьного питания №1" муниципального образования город Краснодар. *Научные труды КубГТУ* 2017; (14): 26-32.
3. Артюхова С.И., Тетюшева И.Ф. Биотехнология зернового творога для школьного питания. *Динамика систем, механизмов и машин* 2014; (6): 66-68.
4. Ахметшина Р.А., Ахметзянова Г.Я., Кучимова Н.А., Байкина И.М. Об организации питания обучающихся в сельских школах на примере Нуримановского района. *Башкирский экологический вестник* 2012; (3): 7-10.
5. Бедных Б.С., Евдокимов И.А. Моделирование углеводного состава в продуктах детского питания: научные и практические аспекты. *Молочная промышленность* 2015; (9): 50-52.
6. Беринская И.В., Цэрэндорж Ж. Здоровьесбережение в школах Монголии: опыт эмпирического исследования. *Азимут научных исследований: педагогика и психология* 2016; (1): 17-19.
7. Беседина А.А. Этапы развития сети школ здоровья в Европе. *Наука и школа* 2013; (4): 184-187.
8. Бузинов Р.В., Аверина Е.А., Унгурияну Т.Н. Влияние условий образовательной среды на состояние здоровья детей дошкольного и школьного возраста на территории Архангельской области. *Анализ риска здоровью* 2015; (3): 27-32.
9. Булычева Е.В. Гигиеническая характеристика факторов внутришкольной среды образовательных учреждений инновационного типа. *Вестник Оренбургского государственного университета* 2011; (16): 248-250.
10. Герасимова Н.Ю., Магзумова Н.В. Мясорастительные рубленые полуфабрикаты из мяса страуса для питания школьников. *Известия ВУЗов. Пищевая технология* 2011; (4): 28-29.
11. Герасимова Н.Ю., Ковтун Т.В. Возможности расширения ассортимента мясорастительных продуктов функциональной направленности для детей школьного возраста. *Известия ВУЗов. Пищевая технология* 2012; (5-6): 68-70.
12. Горелова Ж.Ю. Проблемы организации и дальнейшие перспективы развития школьного питания в Российской Федерации. *Вопросы диетологии* 2015; (1): 62-66.
13. Гращенков Д.В., Кокорева Л.А., Чугунова О.В. Расширение ассортимента продукции для питания школьников (на примере Свердловской области). *Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы* 2016; (1): 48-52.
14. Гревцова Е.А., Сафонкин С.В. Состояние организации питания детей и подростков Рязанской области: региональный опыт и перспективы. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова* 2013; (1): 78-82.
15. Дубель Е.В., Федотов Д.М., Кулибина О.В. Гигиеническая оценка применения расширенного двигательного режима в образовательных учреждениях. *Медицинский алфавит* 2016; (32): 46-49.
16. Иванова В.Н., Тихонов Д.А., Таточенко А.Л. Кластер "Социальное питание – Москва": возможности совершенствования школьного питания. *Вопросы экономики и права* 2016; (8): 45-50.

17. Исаев В.А., Симоненко С.В., Антипова Т.А., Фелик С.В., Новикова И.И. Пути совершенствования дошкольного и школьного питания и укрепления здоровья детей. *Пищевая промышленность* 2017; (7): 43-45.
18. Карманова Ж.А., Маженова Р.Б., Искажимова А.К., Сулейменова С.Ы., Сатыбалдина Р.Б. О реализации здоровьесберегающих технологий в образовательном процессе. *European Researcher* 2014; (66): 89-94.
19. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка интенсификации учебной деятельности в современных условиях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья* 2015; (1): 4-11.
20. 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.
21. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья* 2016; (3): 4-22.
22. Кучма В.Р., Горелова Ж.Ю., Соловьева Ю.В., Летучая Т.А., Плац-Колдобенко А.Н., Углов С.Ю. Научное обоснование и разработка вариантов школьного меню (12 дневных суточных рационов) с учетом домашнего питания. Основные принципы, особенности и преимущества. *Евразийское научное объединение* 2017; (3): 71-77.
23. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Текшева Л.М., Степанова М.И., Сазанюк З.И. Гигиенические аспекты применения светодиодных источников света для общего освещения в школах. *Гигиена и санитария* 2013; (5): 27-31.
24. Лавинский Х.Х., Бацукова Н.Л., Борисевич Я.Н. Нутритивная поддержка процессов роста и развития детей. Формирование здоровья подрастающего поколения. *Здоровье и окружающая среда* 2017; (27): 78-81.
25. Лях М.А., Прошина Ю.Е., Замбрыцкий О.Н. Гигиеническая оценка дополнительного питания школьников, обучающихся в зоне с периодическим радиационным контролем. *Здоровье и окружающая среда* 2014; (24): 262-264.
26. Магомедов Г.О., Зацепилина Н.П., Слепокурова Ю.И., Чешинский В.Л. Экономические и социальные аспекты развития инновационных технологий в области индустрии школьного питания. *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания* 2015; (4): 90-97.
27. Мамедова Н.И. Роль современного учебного оборудования и электронных ресурсов в когнитивном развитии учащихся. *Балтийский гуманитарный журнал* 2016; (4): 261-263.
28. Маркова А.И. Школы здоровья и здоровье школьников (аналитический обзор). *Гигиена и санитария* 2013; (3): 60-66.
29. Могильный М.П., Валентинова Н.И., Шарова Т.Н. Современные требования к организации питания школьников. *Успехи современной науки* 2017; (11): 38-45.
30. Моисеев А.М. Формирование культуры здорового питания у обучающихся и их родителей. *Академический вестник* 2013; (3): 4-11.
31. Мордвинова И.В. Содержательные основы здоровьесберегающего воспитания в школах Польши. *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта* 2013; (11): 104-110. doi: 10.5930/issn.1994-4683.2013.11.105.p104-110
32. Перекусихин М.В., Васильев В.В. Школьное питание как фактор формирования здоровья учащихся. *Вестник Уральской медицинской академической науки* 2015; (2): 113-114.

33. Петренко А.В., Горева Е.А., Зуев А.А., Баженова А.А. Формирование культуры здорового питания в образовательных учреждениях городской и сельской местности Южно-Уральского региона. *Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение (вып.3)* 2014; (4): 91-95.
34. Петченко В.И., Алимарданова М.К., Петченко А.А. Пищевая ценность функциональных продуктов для школьного питания. *Международный научный журнал "Инновационная наука"* 2015; (5): 123-128.
35. Попадука Л.А. Взаимодействие семьи и школы по организации здорового питания младших школьников. *Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы* 2016; (3): 52-57.
36. Попов В.Г., Калманович С.А. Современные методы обогащения кулинарной продукции на территории школьного пищеблока. *Новые технологии* 2012; (2): 41-47.
37. Поткина О.В., Горюнова С.В. Проблемы обеспечения безопасного питания учащихся в образовательных учреждениях. *Вестник РУДН. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности* 2012; (3): 84-93.
38. Салдан И.П., Филиппова С.П., Турчанинов Д.В., Околелова О.В., Вильмс Е.А. Гигиеническая оценка эффективности региональной программы модернизации школьного питания в Алтайском крае. *Гигиена и санитария* 2014; (4): 95-100.
39. Сеницын В.И. Состояние и перспективы реконструкции систем отопления и вентиляции в школах города Москвы. *Экология и строительство* 2015; (3): 4-8.
40. Сухарева Л.М. Актуальные проблемы гигиены и охраны здоровья детей и подростков в развитии научной платформы "Профилактическая среда". *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья* 2015; (3): 10-12.
41. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка питания и физического развития детей, находящихся в школе-интернате. *Здоровье и образование в XXI веке* 2016; (11): 93-97.
42. Устинова Г.Н. Практика реализации модели "Школа здоровья". *Педагогическое образование и наука* 2012; (10): 28-32.
43. Федюкина Г. Современное освещение школ. *Energy Bulletin* 2012; (14): 62-68.
44. Храмцов П.И. Школьные проекты формирования единой профилактической среды на основе системной интеграции двигательной активности в образовательный процесс (научный обзор). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья* 2016; (3): 34-40.
45. Хребтова А.Ю., Горева Е.А., Петренко А.В. Стереотипы питания детей в школьных коллективах. *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта* 2015; (4): 190-196.
46. Цицикашвили К.П. Проблема организации школьного питания в современной школе (сравнительный анализ России и Франции). *Молодёжь и наука: актуальные проблемы педагогики и психологии* 2017; (2): 220-225.
47. Цицикашвили К.П., Кремень С.А. Организация питания в сельских школах как фактор сохранения здоровья детей. *Учитель и время* 2017; (12): 241-247.
48. Шеметова Е.В., Бойцова Т.М. Питание школьников Приморского края: современное состояние, качество и мониторинг. *Техника и технология пищевых производств* 2017; (2): 112-118.
49. Abizari A., Buxton C., Kwara L., Mensah-Homiah J., Armar-Klemesu M., Brouwer D.I. School feeding contributes to micronutrient adequacy of Ghanaian schoolchildren. *British Journal of Nutrition* 2014; (112): 1019-1033. doi: 10.1017/S0007114514001585

50. Ahn S., Fedewa A.L. A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *Journal of Pediatric Psychology* 2011; (36): 385–397. doi:10.1093/jpepsy/jsq107
51. Berg V., Saliassi E., Jolles J., de Groot R.H.M., Chinapaw M.J.M., Singh A.S. Exercise of varying durations: no acute effects on cognitive performance in adolescents. *Frontiers in Neuroscience* 2018; (12): Article 672. doi: 10.3389/fnins.2018.00672
52. Best C., Neufingerl N., Del Rosso J.M., Transler C., Briel T., Osendarp S. Can multi-micronutrient food fortification improve the micronutrient status, growth, health, and cognition of schoolchildren? *Nutrition Reviews* 2011; (69): 186-204.
53. Bruselius-Jensen M., Bonde A.H. IMOVE. Teacher's guide. Health Promotion Research, Steno diabetes centre, 2015.
54. Chang Y., Chu C., Wang C., Wang Y., Song T., Tsai C., Etnier J.L. Dose-response relation between exercise duration and cognition. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2015; (47): 159-165. doi: 10.1249/MSS.0000000000000383.
55. De Greef J.W., Bosker R.J., Oosterlaan J., Visscher C., Hartman E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2017; (21): 501-507. doi:10.1016/j.jsams.2017.09.595
56. De Gier B., Ponce M.C., Perignon M., Fiorentino M., Khov K. et. al. Micronutrient-fortified rice can increase hookworm infection risk: a cluster randomized trial. *PLoS ONE* 2016; (11): e0145351. doi: 10.1371/journal.pone.0145351
57. Fiorentino M., Perignon M., Kuong K., de Groof R. et. al. Effect of multi-micronutrient-fortified rice on cognitive performance depends on premix composition and cognitive function tested: results of an effectiveness study in Cambodian schoolchildren. *Public Health Nutrition* 2017; (21): 1-12. doi: 10.1017/S1368980017002774
58. Gauci D., Gauci C., Gilson A.M., Pisani E. A whole school approach to a healthy lifestyle: healthy eating and physical activity. Ministry for education and employment (Malta), 2015.
59. Hanson K.L., Olson C.M. School meals participation and weekday dietary quality were associated after controlling for weekend eating among U.S. schoolchildren aged 6 to 17 years. *The Journal of Nutrition* 2013; (143): 714-721. doi: 10.3945/jn.112.170548
60. Huo J., Sun J., Huang J., Wang J., Li W., Wang B. School food fortification improves nutrition status of students of poor migrant. *Journal of Food and Nutritional Disorders* 2014; (3:2): 8 pp. doi: 10.4172/2324-9323.1000133
61. Jones S. How does classroom composition affect learning outcomes in Ugandan primary schools? *International Journal of Educational Development* 2016; (48): 66-78. doi:10.1016/j.ijedudev.2015.11.010
62. Kelly P., Matthews A., Foster C. Young and physically active: a blueprint for making physical activity appealing to youth. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, 2012.
63. Lubans D., Richards J., Hillman C., Faulkner G. et. al. Physical activity for cognitive and mental health in youth: a systematic review of mechanisms. *Pediatrics* 2016; (138): e20161642. doi: 10.1542/peds.2016-1642
64. Majgaard K., Mingat A. Education in Sub-Saharan Africa: a comparative analysis. Washington, D.C.: World Bank, 2012.
65. Mullender-Wijnsma M. J., Hartman E., de Greef J.W., Doolaard S., Bosker R.J., Visscher C. Physically active math and language lessons improve academic achievement: a cluster randomized controlled trial. *Pediatrics* 2016; (137): e20152743. doi: 10.1542/peds.2015-2743

66. National Nutrition Council. Eating and learning together – recommendations for school meals. Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, Helsinki, Finland, 2017.
67. Nkhoma O.W.W. Early-stage primary schoolchildren attending a school in the Malawian school feeding program (SFP) have better reversal learning and lean muscle mass growth than those attending a non-SFP school. *The Journal of Nutrition* 2013; (143): 1324-1330. doi:10.3945/jn.112.171280
68. Pinkaew S., Winichagoon P., Hurrell R.F., Wegmuller R. Extruded rice grains fortified with zinc, iron and vitamin A increase zinc status of Thai school children when incorporated into a school lunch program. *The Journal of Nutrition* 2013; (143): 362-368. doi:10.3945/jn.112.166058
69. Schmidt M., Benzing V., Kamer M. Classroom-based physical activity breaks and children's attention: cognitive engagement works! *Frontiers in Psychology* 2016; (7): Article1474. doi:10.3389/fpsyg.2016.01474
70. Schranz N.K., Olds T., Boyd R., Evans J. et. al. Results from Australia's 2016 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health* 2016; (13): 87-94. doi: 10.1123/jpah.2016-0345
71. Sørensen L.B., Dyssegaard C.B., Damsgaard C.T., Petersen R.A. et. al. The effects of Nordic school meals on concentration and school performance in 8- to 11-year-old children in OPUS School Meal Study: a cluster-randomized, controlled, cross-over trial. *British Journal of Nutrition* 2015; (113): 1280-1291. doi: 10.1017/S0007114515000033
72. Sperotto F., Brachi S., Vittadello F., Zulian F. Musculoskeletal pain in schoolchildren across puberty: a 3-year follow-up study. *Pediatric Rheumatology* 2015; (13): 16. doi:10.1186/s12969-015-0014-z
73. Thankachan P., Rah J.H., Thomas T., Selvam S. et. al. Multiple micronutrient-fortified rice affects physical performance and plasma vitamin B-12 and homocysteine concentrations of Indian school children. *The Journal of Nutrition* 2012; (142): 846-852. doi:10.3945/jn.111.149021
74. Tremblay M.S., Warburton D.E.R., Janssen I., Paterson D.H. et al. New Canadian physical activity guidelines. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 2011; (36): 36-46. doi:10.1139/H11-009

School of the Future: New Methods of Creating Healthy Educational Environment

Ashina M. V.

PhD, Assistant Professor, Chair for Hygiene

Kiseleva A. S.

PhD, Assistant, Chair for Hygiene

Kovalchuk S. N.

Assistant, Chair for Hygiene

Ashina E. Y.

Student, Medical Faculty

Privolzhsky Research Medical University, Nizhniy Novgorod, Russia

Corresponding Author: Ashina Ekaterina Yurievna, **e-mail:** ashina.ekaterina@mail.ru

Conflict of interest. None declared.

Funding. The study had no sponsorship.

Abstract

Constant search for new healthcare technologies and their integration in educational system helps to save and improve children's health, decrease prevalence of school-associated diseases and increase back-up capabilities of their body. The aim of the study is to determine modern methods for creation of healthy educational environment. Scientific reports of national and foreign researchers for the period from 2011 to 2018 have been analyzed. As a result, principal healthcare technologies for modern school have been determined. The problems of their implementation were indicated. Some perspectives for wider implementation of healthcare technologies, their finetuning according to the type of school and search for the most valid efficiency evaluation methods are presented.

Keywords: healthcare technologies, healthy educational environment, innovation, physical activity, school meals

References

1. Avetisjan Z.E., Maksimov O.L., Burja E.Ju., Dobaeva N.M., Smol'janinova L.P. Gigienicheskaja ocenka pitaniya sel'skih i gorodskih shkol'nikov [Hygienic evaluation of rural and urban schoolchildren nutrition]. *Profilakticheskaja medicina i klinicheskaja medicina* [Preventive and clinical medicine] 2014; (4): 30-35. (In Russ.)
2. Al'sheva N.I., Kurguzova K.S. Sovremennoe sostojanie shkol'nogo pitaniya na primere municipal'nogo unitarnogo predpriyatija "Kombinat shkol'nogo pitaniya №1" municipal'nogo obrazovanija gorod Krasnodar [Current state school meals for example municipal unitary enterprises "Kombinat shkol'nogo pitania №1" Krasnodar city municipality]. *Nauchnye trudy KubGTU* [Collected papers of KubGTU] 2017; (14): 26 – 32. (In Russ.)
3. Artjuhova S.I., Tetjusheva I.F. Biotehnologija zernjonogo tvoroga dlja shkol'nogo pitaniya [Biotechnology for the production of functional organic food products for nutrition students]. *Dinamika sistem, mehanizmov i mashin* [Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines] 2014; (6): 66-68. (In Russ.)
4. Ahmetshina R.A., Ahmetzjanova G.Ja., Kuchimova N.A., Bajkina I.M. Ob organizacii pitaniya obuchajushhihsja v sel'skih shkolah na primere Nurimanovskogo rajona [On catering services in country schools by the example of Nurimanovsky district]. *Bashkirskij jekologicheskij vestnik* [Ecological bulletin of Bashkortostan] 2012; (3): 7-10. (In Russ.)
5. Bednyh B.S., Evdokimov I.A. Modelirovanie uglevodnogo sostava v produktah detskogo pitaniya: nauchnye i prakticheskie aspekty [Tailoring of the carbohydrate's composition in the baby foods. Scientific and practical aspects]. *Molochnaja promyshlennost'* [Milk industry] 2015; (9): 50-52. (In Russ.)
6. Berinskaja I.V., Cjerjendorzh Zh. Zdorov'esberezenie v shkolah Mongolii: opyt jemiricheskogo issledovanija [Health protecting in Mongolian schools: the experience of empirical studies]. *Azimut nauchnyh issledovanii: pedagogika i psihologija* [Course of scientific investigation: pedagogy and psychology] 2016; (1): 17-19. (In Russ.)
7. Besedina A.A. Eetapy razvitija seti shkol zdorov'ja v Evrope [The stages of development of health schools net in Europe]. *Nauka i shkola* [Science and school] 2013; (4): 184-187. (In Russ.)
8. Buzinov R.V., Averina E.A., Ungurjanu T.N. Vlijanie uslovij obrazovatel'noj sredy na sostojanie zdorov'ja detej doshkol'nogo i shkol'nogo vozrasta na territorii Arhangel'skoj oblasti [Effect of the educational environment on children's health at preschool and school age in the Arkhangelsk region]. *Analiz riska zdorov'ju* [Health risk analysis] 2015; (3): 27-32. (In Russ.)
9. Bulycheva E.V. Gigienicheskaja harakteristika faktorov vnutrishkol'noj sredy obrazovatel'nyh uchrezhdenij innovacionnogo tipa [The hygienic characteristic of factors of the intraschool environment, educational institutions of innovative type]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Orenburg state university] 2011; (16): 248-250. (In Russ.)

10. Gerasimova N.Ju., Magzumova N.V. Mjasorastitel'nye rublenye polufabrikaty iz mjasa strausa dlja pitaniya shkol'nikov [Ostrich meat semiproducts for school meals]. *Izvestija VUZov. Pishhevaja tehnologija [Reports of university. Nutrition technology]* 2011; (4): 28-29. (In Russ.)
11. Gerasimova N.Ju., Kovtun T.V. Vozmozhnosti rasshirenija assortimenta mjasorastitel'nyh produktov funkcional'noj napravlenosti dlja detej shkol'nogo vozrasta [Expansion range of functional meat-and-vegetable products for school age children nutrition]. *Izvestija VUZov. Pishhevaja tehnologija [Reports of university. Nutrition technology]* 2012; (5-6): 68-70. (In Russ.)
12. Gorelova Zh.Ju. Problemy organizacii i dal'nejshie perspektivy razvitija shkol'nogo pitaniya v Rossijskoj Federacii [Problems of organization and further perspectives for development of school meals in the Russian Federation]. *Voprosy dietologii [Dietology questions]* 2015; (1): 62-66. (In Russ.)
13. Grashhenkov D.V., Kokoreva L.A., Chugunova O.V. Rasshirenie assortimenta produkcii dlja pitaniya shkol'nikov (na primere Sverdlovskoj oblasti) [Expansion range of products for school meals (Sverdlovsk region example)]. *Racional'noe pitanie, pishhevye dobavki i biostimuljatory [Healthy nutrition, nutrition additives and biostimulators]* 2016; (1): 48-52. (In Russ.)
14. Grevcova E.A., Safonkin S.V. Sostojanie organizacii pitaniya detej i podrostkov Rjazanskoj oblasti: regional'nyj opyt i perspektivy [The condition of children and teenager's nutrition organization in Ryazan region: regional experience and prospects]. *Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova [Russian medico-biological bulletin by I.P. Pavlov]* 2013; (1): 78-82. (In Russ.)
15. Dubel' E.V., Fedotov D.M., Kulibina O.V. Gigienicheskaja ocenka primeneniya rasshirennogo dvigatel'nogo rezhima v obrazovatel'nyh uchrezhdenijah [Hygienic assessment of conditions of organization and effectiveness of educational program with advanced propulsion mode in primary school]. *Medicinskij alfavit [Medical alphabet]* 2016; (32): 46-49. (In Russ.)
16. Ivanova V.N., Tihonov D.A., Tatochenko A.L. Klaster "Social'noe pitanie – Moskva": vozmozhnosti sovershenstvovanija shkol'nogo pitaniya [Cluster "Moscow Social Food": the possibility of improving school nutrition]. *Voprosy ekonomiki i prava [Problems of economics and law]* 2016; (8): 45-50. (In Russ.)
17. Isaev V.A., Simonenko S.V., Antipova T.A., Felik S.V., Novikova I.I. Puti sovershenstvovanija doshkol'nogo i shkol'nogo pitaniya i ukreplenija zdorov'ja detej [Steps of improving nutrition in school]. *Pishhevaja promyslennost' [Nutrition industry]* 2017; (7): 43-45. (In Russ.)
18. Karmanova Zh.A., Mazhenova R.B., Iskazhimova A.K., Sulejmenova S.Y., Satybaldina R.B. O realizacii zdorov'esberegajushhih tehnologij v obrazovatel'nom processe [Health care technologies in education]. *European Researcher* 2014; (66): 89-94. (In Russ.)
19. Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Efimova N.V. Gigienicheskaja ocenka intensivizacii uchebnoj dejatel'nosti v sovremennyh uslovijah [Hygienic assessment of the intensification of educational activity of children in modern conditions]. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ja [Problems of school and university medicine and health]* 2015; (1): 4-11. (In Russ.)
20. Kuchma V.R. 2018-2027 gody – desjatiletie detstva v Rossii: celi, zadachi i ozhidaemye rezul'taty v sfere zdorov'esberezhenija obuchajushhihsja [Years 2018-2027 – decade of childhood in Russia: goals, objectives and expected results in the sphere of health saving of students]. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ja [Problems of school and university medicine and health]* 2017; (3): 4-14. (In Russ.)
21. Kuchma V.R. Vyzovy XXI veka: gigienicheskaja bezopasnost' detej v izmenjajushhejsja srede [Problems of XXI century: hygienic safety of children in changeable conditions]. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ja [Problems of school and university medicine and health]* 2016; (3): 4-22. (In Russ.)
22. Kuchma V.R., Gorelova Zh.Ju., Solov'eva Ju.V., Letuchaja T.A., Plac-Koldobenko A.N., Uglov S.Ju. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka variantov shkol'nogo menju (12 dnevyh sutochnyh racionov) s uchetom domashnego pitaniya. Osnovnye principy, osobennosti i preimushhestva [Scientific substantiation and working out of a school

- menu options (12-day daily rations), taking into account domestic supply. The basic principles, features and benefits]. *Evrazijskoe nauchnoe ob'edinenie [Eurasia scientific community]* 2017; (3): 71-77. (In Russ.)
23. Kuchma V.R., Suhareva L.M., Teksheva L.M., Stepanova M.I., Sazanjuk Z.I. Gigienicheskie aspekty primenenija svetodiodnyh istochnikov sveta dlja obshhego osveshhenija v shkolah [Hygienic problems of LED lights usage in school]. *Gigiena i sanitarija [Hygiene and sanitation]* 2013; (5): 27-31. (In Russ.)
24. Lavinskij H.H., Bacukova N.L., Borisevich Ja.N. Nutritivnaja podderzhka processov rosta i razvitija detej. Formirovanie zdorov'ja podrastajushhego pokolenija [Nutrition support for growth and development in children. Growing generation health formation]. *Zdorov'e i okruzhajushhaja sreda [Health and environment]* 2017; (27): 78-81. (In Russ.)
25. Ljah M.A., Proshina Ju.E., Zambrzhickij O.N. Gigienicheskaja ocenka dopolnitel'nogo pitaniya shkol'nikov, obuchajushhihsja v zone s periodicheskim radiacionnym kontrolom [Hygienic assessment of supplementary feeding for pupils studying in the zone with periodic radiation monitoring]. *Zdorov'e i okruzhajushhaja sreda [Health and environment]* 2014; (24): 262-264. (In Russ.)
26. Magomedov G.O., Zacepilina N.P., Slepokurova Ju.I., Cheshinskij V.L. Ekonomicheskie i social'nye aspekty razvitija innovacionnyh tehnologij v oblasti industrii shkol'nogo pitaniya [Economic and social aspects of development innovative technologies in the field of industry school meals]. *Tehnologii pishhevoj i pererabatyvajushhej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya [Nutrition industry technology – healthy food]* 2015; (4): 90-97. (In Russ.)
27. Mamedova N.I. Rol' sovremennogo uchebnogo oborudovanija i jelektronnyh resursov v kognitivnom razvitii uchashhihsja [The role of the modern educational equipment and electronic resources in the cognitive development of students]. *Baltijskij gumanitarnyj zhurnal [Baltic humanities journal]* 2016; (4): 261-263. (In Russ.)
28. Markova A.I. Shkoly zdorov'ja i zdorov'e shkol'nikov (analiticheskij obzor) [Health promoting schools and health of schoolchildren (Analytical review)]. *Gigiena i sanitarija [Hygiene and sanitation]* 2013; (3): 60-66. (In Russ.)
29. Mogil'nyj M.P., Valentinova N.I., Sharova T.N. Sovremennye trebovanija k organizacii pitaniya shkol'nikov [Modern requirements of nutrition in school]. *Uspehi sovremennoj nauki [Achievements of modern science]* 2017; (11): 38-45. (In Russ.)
30. Moiseev A.M. Formirovanie kul'tury zdorovogo pitaniya u obuchajushhihsja i ih roditelej [Culture of nutrition for schoolchildren and their parents]. *Akademicheskij vestnik [Academic bulletin]* 2013; (3): 4-11. (In Russ.)
31. Mordvinova I.V. Soderzhatel'nye osnovy zdorov'esberegajushhego vospitanija v shkolah Pol'shi [Content bases for health saving education at Polish schools]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgaftha [Scientific reports of P.F. Lesgafth university]* 2013; (11): 104 – 110. doi: 10.5930/issn.1994-4683.2013.11.105.p104-110 (In Russ.)
32. Perekusihin M.V., Vasil'ev V.V. Shkol'noe pitanie kak faktor formirovanija zdorov'ja uchashhihsja [School meals as a factor of formation of health of students]. *Vestnik Ural'skoj medicinskoj akademicheskoy nauki [Bulletin of Ural's medical academic science]* 2015; (2): 113-114. (In Russ.)
33. Petrenko A.V., Goreva E.A., Zuev A.A., Bazhenova A.A. Formirovanie kul'tury zdorovogo pitaniya v obrazovatel'nyh uchrezhdenijah gorodskoj i sel'skoj mestnosti Juzhno-Ural'skogo regiona [Healthy nutrition in urban and rural educational establishments in Juzhno-Ural region]. *Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta. Obrazovanie i zdavoohranenie (vyp.3) [Bulletin of Chelyabinsk state university. Education and health (vol.3)]* 2014; (4): 91-95. (In Russ.)
34. Petchenko V.I., Alimardanova M.K., Petchenko A.A. Pishhevaja cennost' funkcional'nyh produktov dlja shkol'nogo pitaniya [Nutrition value of functional products for school meals]. *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal "Innovacionnaja nauka" [International scientific journal "Innovative science"]* 2015; (5): 123-128. (In Russ.)

35. Popaduka L.A. Vzaimodejstvie sem'i i shkoly po organizacii zdorovogo pitaniya mladshih shkol'nikov [Interaction of a family and schools on healthy eating of eounger schoolchildren]. *Racional'noe pitanie, pishhevye dobavki i biostimulyatory* [Healthy nutrition, nutrition additives and biostimulators] 2016; (3): 52-57. (In Russ.)
36. Popov V.G., Kalmanovich S.A. Sovremennye metody obogashheniya kulinarnoj produkcii na territorii shkol'nogo pishhebloka [Modern methods of fortification food in school]. *Novye tehnologii* [New technology] 2012; (2): 41-47. (In Russ.)
37. Potkina O.V., Gorbnova S.V. Problemy obespecheniya bezopasnogo pitaniya uchashhihsja v obrazovatel'nyh uchrezhdenijah [Problems of providing safe meals for students in educational institutions]. *Vestnik RUDN. Serija Ekologija i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti* [Bulletin of RUDN. Ecology and safety of life] 2012; (3): 84-93. (In Russ.)
38. Saldan I.P., Filippova S.P., Turchaninov D.V., Okolelova O.V., Vil'ms E.A. Gigienicheskaja ocenka effektivnosti regional'noj programmy modernizacii shkol'nogo pitaniya v Altajskom krae [Hygienic evaluation of the efficacy of the regional program of the modernization of school meals (example of the Altai Region)]. *Gigiena i sanitarija* [Hygiene and sanitation] 2014; (4): 95-100. (In Russ.)
39. Sinicyn V.I. Sostojanie i perspektivy rekonstrukcii sistem otoplenija i ventiljacii v shkolah goroda Moskvy [Air-thermal systems in Moscow school]. *Jekologija i stroitel'stvo* [Ecology and construction] 2015; (3): 4-8. (In Russ.)
40. Suhareva L.M. Aktual'nye problemy gigieny i ohrany zdorov'ja detej i podrostkov v razvitii nauchnoj platformy "Profilakticheskaja sreda" [Actual problems of children hygiene in development of scientific platform "Preventive environment"]. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ja* [Problems of school and university medicine and health] 2015; (3): 10-12. (In Russ.)
41. Tarmaeva I.Ju., Efimova N.V. Gigienicheskaja ocenka pitaniya i fizicheskogo razvitija detej, nahodjashhihsja v shkole-internate [Hygienic assessment of nutrition and physical development of cyildren, located in boarding school]. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke* [Health and education in XXI century] 2016; (11): 93-97. (In Russ.)
42. Ustinova G.N. Praktika realizacii modeli "Shkola zdorov'ja" [Practice of "Health school" model implementation]. *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka* [Pedagogic education and science] 2012; (10): 28-32. (In Russ.)
43. Fedjukina G. Sovremennoe osveshhenie shkol [Modern lighting in school]. *Energy Bulletin* 2012; (14): 62-68. (In Russ.)
44. Hramcov P.I. Shkol'nye proekty formirovaniya edinoj profilakticheskoy sredy na osnove sistemnoj integracii dvigatel'noj aktivnosti v obrazovatel'nyj process (nauchnyj obzor) [School projects of the formation of united preventive environment based on the system integratoin of physical activity in the educational process (scientific review)]. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ja* [Problems of school and university medicine and health] 2016; (3): 34-40. (In Russ.)
45. Hrebtova A.Ju., Goreva E.A., Petrenko A.V. Stereotipy pitaniya detej v shkol'nyh kolektivah [Stereotypes of the children nutrition at school associations]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific reports of P.F. Lesgaft university] 2015; (4): 190-196. (In Russ.)
46. Cicikashvili K.P. Problema organizacii shkol'nogo pitaniya v sovremennoj shkole (sravnitel'nyj analiz Rossii i Francii) [The problem of school nutrition organization in modern school (comparative analysis of Russia and France)]. *Molodjozh' i nauka: aktual'nye problemy pedagogiki i psihologii* [Young people and science: actual problems of pedagogy and psychology] 2017; (2): 220-225. (In Russ.)
47. Cicikashvili K.P., Kremen' S.A. Organizacija pitaniya v sel'skih shkolah kak faktor sohraneniya zdorov'ja detej [Organization of catering services in rural schools as a factor of preservation of health of children]. *Uchitel' i vremja* [Teacher and time] 2017; (12): 241-247. (In Russ.)

48. Shemetova E.V., Bojcová T.M. Pitánie škol'nikov Primorskogo kraja: sovremennoe sostojanie, kachestvo i monitoring [Nutrition of schoolchildren in Primorski area: modern condition, quality and monitoring]. *Tehnika i tehnologija pishhevnyh proizvodstv [Technique and technology of nutrition industry]* 2017; (2): 112-118. (In Russ.)
49. Abizari A., Buxton C., Kwara L., Mensah-Homiah J., Armar-Klemesu M., Brouwer D.I. School feeding contributes to micronutrient adequacy of Ghanaian schoolchildren. *British Journal of Nutrition* 2014; (112): 1019-1033. doi: 10.1017/S0007114514001585
50. Ahn S., Fedewa A.L. A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *Journal of Pediatric Psychology* 2011; (36): 385-397. doi: 10.1093/jpepsy/jsq107
51. Berg V., Saliassi E., Jolles J., de Groot R.H.M., Chinapaw M.J.M., Singh A.S. Exercise of varying durations: no acute effects on cognitive performance in adolescents. *Frontiers in Neuroscience* 2018; (12): Article 672. doi: 10.3389/fnins.2018.00672
52. Best C., Neufingerl N., Del Rosso J.M., Transler C., Briel T., Osendarp S. Can multi-micronutrient food fortification improve the micronutrient status, growth, health, and cognition of schoolchildren? *Nutrition Reviews* 2011; (69): 186-204.
53. Bruselius-Jensen M., Bonde A.H. IMOVE. Teacher's guide. Health Promotion Research, Steno diabetes centre, 2015.
54. Chang Y., Chu C., Wang C., Wang Y., Song T., Tsai C., Etnier J.L. Dose-response relation between exercise duration and cognition. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2015; (47): 159-165. doi: 10.1249/MSS.0000000000000383.
55. De Greef J.W., Bosker R.J., Oosterlaan J., Visscher C., Hartman E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2017; (21): 501-507. doi:10.1016/j.jsams.2017.09.595
56. De Gier B., Ponce M.C., Perignon M., Fiorentino M., Khov K. et. al. Micronutrient-fortified rice can increase hookworm infection risk: a cluster randomized trial. *PLoS ONE* 2016; (11): e0145351. doi: 10.1371/journal.pone.0145351
57. Fiorentino M., Perignon M., Kuong K., de Groof R. et. al. Effect of multi-micronutrient-fortified rice on cognitive performance depends on premix composition and cognitive function tested: results of an effectiveness study in Cambodian schoolchildren. *Public Health Nutrition* 2017; (21): 1-12. doi: 10.1017/S1368980017002774
58. Gauci D., Gauci C., Gilson A.M., Pisani E. A whole school approach to a healthy lifestyle: healthy eating and physical activity. Ministry for education and employment (Malta), 2015.
59. Hanson K.L., Olson C.M. School meals participation and weekday dietary quality were associated after controlling for weekend eating among U.S. schoolchildren aged 6 to 17 years. *The Journal of Nutrition* 2013; (143): 714-721. doi: 10.3945/jn.112.170548
60. Huo J., Sun J., Huang J., Wang J., Li W., Wang B. School food fortification improves nutrition status of students of poor migrant. *Journal of Food and Nutritional Disorders* 2014; (3:2): 8 pp. doi: 10.4172/2324-9323.1000133
61. Jones S. How does classroom composition affect learning outcomes in Ugandan primary schools? *International Journal of Educational Development* 2016; (48): 66-78. doi:10.1016/j.ijedudev.2015.11.010
62. Kelly P., Matthews A., Foster C. Young and physically active: a blueprint for making physical activity appealing to youth. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen, 2012.
63. Lubans D., Richards J., Hillman C., Faulkner G. et. al. Physical activity for cognitive and mental health in youth: a systematic review of mechanisms. *Pediatrics* 2016; (138): e20161642. doi: 10.1542/peds.2016-1642

64. Majgaard K., Mingat A. Education in Sub-Saharan Africa: a comparative analysis. Washington, D.C.: World Bank, 2012.
65. Mullender-Wijnsma M.J., Hartman E., de Greef J.W., Doolaard S., Bosker R.J., Visscher C. Physically active math and language lessons improve academic achievement: a cluster randomized controlled trial. *Pediatrics* 2016; (137): e20152743. doi: 10.1542/peds.2015-2743
66. National Nutrition Council. Eating and learning together – recommendations for school meals. Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, Helsinki, Finland, 2017.
67. Nkhoma O.W.W. Early-stage primary schoolchildren attending a school in the Malawian school feeding program (SFP) have better reversal learning and lean muscle mass growth than those attending a non-SFP school. *The Journal of Nutrition* 2013; (143): 1324-1330. doi:10.3945/jn.112.171280
68. Pinkaew S., Winichagoon P., Hurrell R.F., Wegmuller R. Extruded rice grains fortified with zinc, iron and vitamin A increase zinc status of Thai school children when incorporated into a school lunch program. *The Journal of Nutrition* 2013; (143): 362-368. doi:10.3945/jn.112.166058
69. Schmidt M., Benzing V., Kamer M. Classroom-based physical activity breaks and children's attention: cognitive engagement works! *Frontiers in Psychology* 2016; (7): Article 1474. doi:10.3389/fpsyg.2016.01474
70. Schranz N. K., Olds T., Boyd R., Evans J. et. al. Results from Australia's 2016 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health* 2016; (13): 87-94. doi: 10.1123/jpah.2016-0345
71. Sørensen L.B., Dyssegaard C.B., Damsgaard C.T., Petersen R.A. et. al. The effects of Nordic school meals on concentration and school performance in 8- to 11-year-old children in OPUS School Meal Study: a cluster-randomised, controlled, cross-over trial. *British Journal of Nutrition* 2015; (113): 1280-1291. doi: 10.1017/S0007114515000033
72. Sperotto F., Brachi S., Vittadello F., Zulian F. Musculoskeletal pain in schoolchildren across puberty: a 3-year follow-up study. *Pediatric Rheumatology* 2015; (13): 16. doi:10.1186/s12969-015-0014-z
73. Thankachan P., Rah J.H., Thomas T., Selvam S. et. al. Multiple micronutrient-fortified rice affects physical performance and plasma vitamin B-12 and homocysteine concentrations of Indian school children. *The Journal of Nutrition* 2012; (142): 846-852. doi:10.3945/jn.111.149021
74. Tremblay M.S., Warburton D.E.R., Janssen I., Paterson D.H. et al. New Canadian physical activity guidelines. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 2011; (36): 36-46. doi:10.1139/H11-009