



Кучма В.Р.^{1,2}, Степанова М.И.¹

Гигиенические требования к современным архитектурно-планировочным решениям школьных зданий

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

²ФГАУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия

Введение. В последнее десятилетие стало очевидно, что школа не готова предоставить материально-технические возможности для современного образовательного процесса. Меняется стратегия проектирования школ, однако эти инновации практически не сопровождаются исследованиями гигиенистов.

Цель исследования — обоснование гигиенических требований к современным архитектурно-планировочным решениям школьных зданий.

Материалы и методы. Выполнено экспертно-аналитическое исследование. Объект исследования: документы, регламентирующие санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, развитие инфраструктуры школьного образования, документы и публикации, раскрывающие перспективы проектирования школ.

Результаты. Большинство функционирующих зданий школ не отвечают требованиям к современной школьной инфраструктуре. Всё меньшее количество учащихся сообщают о том, что им «очень нравится школа», что отрицательно влияет на их академическую успеваемость и психологическое благополучие. Необходимость принципиальных перемен в строительстве школьных зданий зафиксирована в Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» (2010 г.). Проектные решения школьных зданий должны учитывать опыт карантинных мер, с которыми пришлось столкнуться в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Гигиеническими требованиями к современным архитектурно-планировочным решениям школьных зданий являются: учёт климатогеографических условий; обеспечение психологического благополучия детей, прежде всего за счёт оптимальной численности классов и размещения учебных помещений для разных возрастных групп на отдельных этажах, в блоках, зданиях; удобные функциональные связи с участком; возможность трансформации помещений, защита от воздействия физических факторов и проникновения загрязнений из окружающей среды, безопасное использование цифровых средств обучения, оптимальное освещение и воздушно-тепловой режим; достаточная площадь учебных помещений на одного учащегося; оптимальные условия для двигательной активности и физического воспитания, регулярного здорового питания, удовлетворения потребностей учащихся в первичной медико-санитарной помощи.

Заключение. Гигиенические требования к объёмно-пространственным характеристикам школьных зданий должны учитывать новые риски здоровью детей в школьной среде, особенности жизнедеятельности детей, социальные перемены в обществе.

Ключевые слова: проектирование школьных зданий; учащиеся; гигиенические требования и нормативы; профилактика; физические параметры школьной среды; цифровые средства обучения; двигательная активность; организация питания; условия для карантинных мероприятий

Для цитирования: Кучма В.Р., Степанова М.И. Гигиенические требования к современным архитектурно-планировочным решениям школьных зданий. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (9): 998–1003. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-998-1003>

Для корреспонденции: Степанова Марина Исааковна, доктор мед. наук, профессор, гл. науч. сотр. ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи. E-mail: stepanovami@fferisman.ru

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

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Кучма В.Р. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование; Степанова М.И. — сбор материала и обработка, написание текста. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 15.06.2021 / Принята к печати 17.08.2021 / Опубликовано 20.09.2021

Vladislav R. Kuchma^{1,2}, Marina I. Stepanova¹

Hygienic requirements for school buildings' modern architectural and planning solutions

¹Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytitschi, 141000, Russian Federation;

²First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, 119048, Russian Federation

Introduction. In the last decade, it has become evident that the school is not ready to provide the material and technical capabilities for the modern educational process. The school design strategy is changing, but these innovations are hardly reflected in the research of hygienists.

The purpose of the study is to substantiate the hygienic requirements for modern architectural and planning solutions of school buildings.

Materials and methods. Expert-analytical research was carried out. The object of the study: documents regulating the sanitary and epidemiological wellbeing of the population, the development of school education infrastructure, documents and publications that reveal the prospects for designing schools.

Results. Most functioning school buildings do not meet the requirements for modern school infrastructure. Fewer and fewer students report that they “really like school”, which negatively affects their academic performance and psychological wellbeing. The need for fundamental changes in the construction of school buildings is recorded in the National Educational Initiative “Our New School” (2010). The design decisions of school buildings should take into account the experience of quarantine measures that had to be faced in the context of the spread of the new coronavirus infection (COVID-19). Hygienic requirements for modern architectural and planning solutions for school buildings are: taking into account climatic and geographical conditions; ensuring the psychological wellbeing of children, primarily due to the optimal number of classes and placement of educational premises for different age groups on separate floors, in blocks, buildings; convenient functional connections with the site; the possibility of transforming beliefs, protection from the effects of physical factors and the penetration of pollution from the

environment, safe use of digital learning tools, optimal lighting and air-heat regime; sufficient area of educational premises for one student; optimal conditions for physical activity and physical education, regular healthy nutrition, meeting the needs of students in primary health care.

Conclusion. Hygienic requirements for the spatial characteristics of school buildings should take into account the new risks to children's health.

Keywords: design of school buildings; students; hygiene requirements and standards; prevention; physical parameters of the school environment; digital learning tools; physical activity; catering; conditions for quarantine measures

For citation: Kuchma V.R., Stepanova M.I. Hygienic requirements for school buildings' modern architectural and planning solutions. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100 (9): 998-1003. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-998-1003> (In Russ.)

For correspondence: Marina I. Stepanova, MD, PhD, DSci, professor, Chief Researcher, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytischki, 141000, Russian Federation. E-mail: stepanovami@ferisman.ru

Information about the authors:

Kuchma V.R., <https://orcid.org/0000-0002-1410-5546> Stepanova M.I., <https://orcid.org/0000-0002-6155-9436>

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Contribution: Kuchma V.R. — the concept and design of the study; writing a text, editing; Stepanova M.I. — the concept and design of the study, collection of literature data, writing a text. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version

Received: June 15, 2021 / Accepted: August 17, 2021 / Published: September 20, 2021

Введение

Строительство самостоятельных школьных зданий в России ведёт свою историю начиная со второй половины XVIII века. В XIX — начале XX века появились уже типовые проекты, в основу которых легло строительное нормирование, отвечающее педагогическим и санитарно-гигиеническим требованиям. Однако в 1917 г. в Москве из одиннадцати казённых гимназий только две размещались в специально построенных зданиях [1].

Пространство школы считается «третьим учителем» и поэтому должно поддерживать и стимулировать различные формы учебной активности, учебную мотивацию, дружелюбную среду, здоровьесберегающий потенциал [2]. В соответствии с современными представлениями пространство школы должно быть максимально вовлечено в образовательный процесс.

В последнее десятилетие стало особенно очевидно, что школа не готова предоставить материально-технические возможности для реализации современного образовательного процесса. В современном проектировании школ ключевым становится понятие «гибкости» (flexibility) среды, которую педагоги могут подстраивать под себя [3].

Меняется стратегия проектирования школьных зданий, о чём свидетельствуют правительственные документы¹, публикации архитекторов [2, 4–6], педагогов [3, 7, 8]. Однако эти проблемы практически не находят отражения в исследованиях гигиенистов [9, 10].

Цель исследования — на основе анализа современных требований к пространству и структуре школьных зданий, их реализации в проектах и строительстве, оценки влияния на состояние здоровья школьников обосновать гигиенические требования к современным архитектурно-планировочным решениям школьных зданий.

Материалы и методы

Выполнено экспертно-аналитическое исследование, входящее в группу наблюдательных исследований, главным условием проведения которых является невмешательство в естественное течение исследуемых процессов. В качестве

материалов исследования использовались: документы, регламентирующие санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, определяющие развитие инфраструктуры школьного образования, документы и научные публикации, раскрывающие перспективы развития образовательных технологий, проектирования школьных зданий, охраны здоровья детей и подростков.

Результаты

С середины XX века в мире и в России строились школы, в которых к классным помещениям примыкал широкий коридор-рекреация. Типовые школьные здания имели жёсткое функциональное зонирование, не отличались разнообразием форм, цветовым решением фасадов. Одним из наиболее важных критериев школьного здания была его экономичность. Учебные классы традиционно проектировались как прямоугольные помещения, рассчитанные на 30–40 человек, с длинными рядами парт, с весьма аскетичным оформлением, в которых преобладают прямые линии и монотонные цвета. Как правило, пространство ориентировано фронтально, на учителя, который играет основную активную роль в образовательном процессе, организует и руководит им, в то время как ученики воспринимают знания скорее пассивно.

Большинство функционирующих зданий российских школ являются постройками 70–80-х гг. и даже 30–40-х гг. прошлого века, которые не отвечают требованиям к современной школьной инфраструктуре [1, 4]. Negативную оценку «традиционным» школьным зданиям дают и те, кто там учится: всё меньшее количество учащихся сообщают о том, что им «очень нравится школа» [11], что в свою очередь отрицательно влияет на академическую успеваемость.

Проектирование школьных зданий в каждый период базируется на тех принципах, которые диктует прежде всего образовательная политика. Например, в достаточно продолжительный период политехнизации образования невозможно было представить школу без наличия в ней столярных и слесарных мастерских, которые сегодня практически прекратили своё существование.

Гигиеническая оценка современных условий и организации обучения в российских школах показывает, что в 2020 г. в России функционировало 49 558 общеобразовательных учреждений, в которых обучалось свыше 16 536 тысяч школьников. Образовательная среда школы — второе место после дома, где ученики проводят большую часть своего времени. По данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году» за период 2013–2019 гг. было построено и введено в эксплуатацию 869 зданий школ².

¹ Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утв. Президентом РФ 4 февраля 2010 г. № Пр-271) (<https://base.garant.ru/6744437/>).

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 октября 2015 г. № 2145-р утверждена программа «Содействие созданию в субъектах Российской Федерации новых мест в общеобразовательных организациях» на 2016–2025 гг. <https://government.ru/docs/20319>

Письмо Министерства образования и науки РФ от 25 ноября 2015 г. № 08-2091 «О направлении функциональных требований». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71201372/>

План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 г. Утверждён распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р. <https://edu.gov.ru/press/3356/utverzhen-plan-osnovnyh-meropriyatiy-provodimyh-v-ramkah-desyatiletia-detstva-na-period-do-2027-goda/>

² О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020; 299 с.

Вместе с тем не достигнуты заявленные к 2018 г. ликвидация третьей смены обучения и перевод к 2021 г. всех учащихся начальных и старших классов на обучение в первую смену³. В 2019 г. в переуплотнённом режиме функционировали 14,3% школ, в две смены работало 8648 (17,5% от общего числа школ), в трёхсменном режиме в 2019 г. — 121 школа, общее количество обучающихся в третью смену составило 22 160 человек. По данным Министерства просвещения, в 2020 г. во вторую смену обучалось 2,1 млн школьников, включая учащихся начальных классов, а в 145 школах (22,8 тыс. детей) дети обучались в три смены⁴.

Без централизованного водоснабжения в 2019/2020 учебном году работала 2141 школа (4,3% от общего числа школ), а без централизованного водоотведения — 1416 школ (2,9% соответственно). Неудовлетворительные показатели состояния фонда школьных зданий (капитального ремонта требуют 15% школ, в аварийном состоянии — 1% школ) обусловлены длительным отказом от проведения комплексных капитальных ремонтов и строительства школ⁵.

С 2013 г. растёт число школьников, не обеспеченных учебными местами в первую смену [12]. Однако в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации, принятым в 2015 г., к 2025 г. все школы России должны работать в одну смену, и все учащиеся из зданий школ с износом 50% и выше должны перейти в новые школы⁶.

Необходимость принципиальных перемен в строительстве школьных зданий была зафиксирована в 2010 г. в Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа», в которой говорится, что «российская школа не может, не имеет права быть ветхой. Необходимы новые нормы проектирования школьных зданий и кабинетов, оснащение медпунктов, столовых и спортивных залов. Ребёнку в школе должно быть комфортно как психологически, так и физически».

Современные цели образования коренным образом изменились по сравнению с ориентированной на учителя моделью XX века. Школьное образование в последние десятилетия меняется динамично, как никогда ранее [13]. Главной его целью помимо приобретения знаний становится выработка у учащихся навыков коммуникации, цифровой грамотности, командной деятельности, активного участия в учебном процессе, креативности, практического опыта и компетенций, которые позволяют им максимально эффективно адаптироваться в стремительно изменяющейся среде. Сегодня знания могут быть получены не только от учителя, но и самостоятельно, а учитель не только передаёт информацию, но и задаёт направление для её поиска, позволяет ученикам проявлять больше инициативы и самостоятельности, разнообразить формы учебной деятельности. Всё более широкое распространение получают междисциплинарные занятия, разнообразие профилей подготовки в старшей школе, индивидуальные образовательные траектории, инклюзивное образование.

Пространство и структуру школьного здания нельзя рассматривать в отрыве от тех задач, которые общество ставит перед школьным образованием, и от тех перемен, которые происходят в нём. Многие годы нормы проектирования учебных помещений, ориентированные лишь на фронтальный вид работ, ограничивали возможности применения экспериментальных программ и инновационных технологий. Часто

новые и даже дорогостоящие проекты школ оказываются неэффективными, так как они выстроены в соответствии с устаревшими требованиями. Изменения в образовательном процессе требуют изменений и в пространственной организации всего школьного здания [4]. Примерами школьных зданий, архитектура которых отвечает современным требованиям, являются московские школа-пансион «Летово», гимназия «Сколково», «Хорошёвская гимназия», Инженерный корпус школы № 548 (образовательный центр «Царицыно»), «Точка роста» (Иркутск), «Школа будущего» (Подмосковье).

Для эффективного школьного образования необходимы здания «с оригинальными архитектурными и дизайнерскими решениями, с добротной и функциональной школьной архитектурой, столовой со вкусной и здоровой едой, медiateкой и библиотекой, высокотехнологичным учебным оборудованием, широкополосным интернетом, грамотными учебниками и интерактивными учебными пособиями, условиями для занятий спортом и творчеством»⁷.

С учётом перспективных задач развития системы общего образования Министерство образования и науки РФ в 2015 г. сформулировало функциональные требования к зданиям и помещениям общеобразовательных организаций⁸. Этот документ можно рассматривать как программный для тех, кто проектирует школьные здания.

Согласно современным представлениям, гигиенические и эргономические оптимальные физические параметры школьных пространств (освещение, микроклимат, качество воздуха, комфорт, интерьеры, цвет) способствуют не только сохранению здоровья, но и повышают учебную мотивацию и успеваемость учеников [14, 15]. Потребности школьного образования предполагают: «возможность трансформации учебного пространства в малое, среднее и большое по принципу «ученик — группа — класс — поток»; формирование крупных функционально-планировочных зон: классов-студий, помещений для конференций и т. п.; формирование «открытой» системы: отсутствие традиционных замкнутых учебных помещений; наличие помещений, которые рассчитаны на проведение различных видов занятий с учётом возрастных особенностей (игровые, мастерские, лекционные, лаборатории и т. п.); наличие мобильного оборудования в классах; наличие условий для развития здоровья учащихся, которые будут соответствовать запросам детей» [4].

Учебные пространства должны трансформироваться путём изменения геометрических параметров с учётом численности учащихся и использования различной мебели: складной, модульной и т. д. Важной частью школы становится активно задействованный в учебно-воспитательном процессе атриум — своего рода школьная «агора», место для общественных мероприятий.

Наиболее комфортно учащиеся себя чувствуют в школе, где есть просторные пространства, которые позволяют им спокойно передвигаться, созданы условия для активной деятельности без ограничения движения, где с помощью мобильной мебели или оборудования возможно организовать зоны уединения, пространства для обеспечения различных видов обучения [14–16].

Общеобразовательная школа является самым массовым типом государственных объектов образования, поэтому проектирование школьных зданий, как правило, осуществлялось по типовым и практически одинаковым проектам. Среди причин, сдерживающих проектирование современных школьных зданий, возможности их размещения в условиях сложившейся застройки, нередко указывались слишком жёсткие требования санитарных правил.

⁷ План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 г. Утверждён распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р. <https://edu.gov.ru/press/3356/utverzhen-plan-osnovnyh-meropriyatiy-provodimyh-v-ramkah-desyatiletiya-detstva-na-period-do-2027-goda/>

⁸ Письмо Министерства образования и науки РФ от 25 ноября 2015 г. № 08-2091 «О направлении функциональных требований». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71201372/>

³ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 октября 2015 г. № 2145-р утверждена программа «Содействие созданию в субъектах Российской Федерации новых мест в общеобразовательных организациях» на 2016–2025 годы. <https://government.ru/docs/20319/>

⁴ Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования 2020 г. <https://government.ru/news/39866/>

⁵ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2020. 299 с.

⁶ Распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 октября 2015 г. № 2145-р утверждена программа «Содействие созданию в субъектах Российской Федерации новых мест в общеобразовательных организациях» на 2016–2025 гг. <https://government.ru/docs/20319/>

Однако уже давно общепризнано, что «...гигиенические нормы не могут быть стабильными. Они постоянно меняются в зависимости от уровня научных знаний... развития строительной и санитарной техники, позволяющей обеспечить ту или иную степень комфорта школьных зданий, экономических возможностей страны, изменения принципов планировки и застройки населённых мест, изменения типов школ и педагогического процесса, средств и методов обучения» [17].

Анализ действующих и перманентно обновляющихся требований санитарных правил показал, что в последние годы происходило постепенное сокращение перечня гигиенических нормативов проектирования школьных зданий и требований к их размещению. Изъяты нормативы площади земельного участка, вместимости, этажности здания и его ориентации на участке с учётом сторон света, кратности воздухообмена, высоты потолков и прямоугольной формы учебных помещений, высоты ограждения лестниц, размещения учебных помещений с учётом этажности, длины кабинета врача, обязательной ориентации окон учебных помещений с учётом их назначения на разные стороны горизонта, расширены возможности использования цокольных и подвальных этажей⁹.

Типовое проектирование учебных помещений в школьных зданиях базируется на «золотом стандарте» — требованиях, которые были обоснованы в конце XIX века одним из основоположников школьной гигиены — Ф.Ф. Эрисманом. Девятиметровая длина помещения обеспечивает благоприятные условия рассматривания информации на учебной доске и хорошей слышимости речи педагога для сидящих за последними партами, а его глубина не более 6 м — минимально допустимые условия естественного освещения для школьников, сидящих на третьем от оконных проёмов ряду. Наиболее распространённым в отечественной практике школьного строительства более 100 лет является так называемый «продольный» класс с трёхрядной расстановкой двухместных парт или столов и односторонним естественным освещением площадью 50–56 м².

В 1991 г. Постановлением Совета Министров РСФСР № 119 было утверждено Временное положение о государственных общеобразовательных учебных заведениях в РСФСР, в котором была определена предельная наполняемость школьных классов — не более 25 человек. Норматив был зафиксирован в Типовом положении об общеобразовательном учреждении (1994) и санитарных правилах, регламентирующих работу общеобразовательных учреждений. Эта ситуация позволила оптимизировать условия обучения за счёт существенного увеличения норматива площади учебного кабинета на одного учащегося с 1,25 м², который существовал многие десятилетия и подвергался критике со стороны гигиенистов, до 2,5 м². Это решение, по сути, совпадает с нормативом площади учебных помещений на одного школьника (1,5–2,5 м²), принятым на Международном конгрессе архитекторов (1958) и включённым в «Положение о школьном строительстве» [17].

Материалы международного обследования, выполненного в 2015 г. под эгидой ВОЗ, показывают, что средняя площадь учебных помещений на ученика в европейских школах составляет 2 м² [18].

Более 10 лет показатель предельной наполняемости классов как гигиенический норматив существует только для классов и групп продлённого дня для детей с ограниченными возможностями. В остальных случаях санитарные правила и документы Министерства просвещения России предлагают руководствоваться соблюдением норматива площади учеб-

ного помещения на одного школьника. Аналогичная ситуация с нормированием наполняемости складывается и в дошкольных группах детских садов¹⁰.

Переуплотнение классных комнат приводит не только к ухудшению качества обучения, снижению академической успеваемости, но и к значительному повышению концентрации таких загрязнителей воздуха, как CO₂, бензол, толуол и др. В переуплотнённых классах значимо чаще у детей наблюдаются симптомы заболеваний органов дыхания по сравнению с детьми в контрольных классных комнатах с оптимальной степенью заполнения [18].

Результаты гигиенической экспертизы многогранных учебных помещений показали, что такая конфигурация образовательного пространства позволяет зонировать учебное помещение для организации фронтальных и групповых видов работ в последовательном или одновременном режиме, создать условия для индивидуальной работы учащихся, увеличить количество «информационных площадок» для размещения досок, стендов, наглядных пособий. При этом главным гигиеническим критерием, соблюдение которого обеспечивает благоприятные условия для зрительной работы учащихся, остаётся угол видимости учебной доски с дифференцированными в зависимости от возраста школьников значениями. Гигиеническое моделирование размещения учебной мебели и оборудования с расчётом угла видимости в учебных помещениях многогранной формы позволило выделить зоны зрительного комфорта и определить максимально допустимое число учебных мест [10]. Такой подход позволяет решать проблему размещения учебных мест в помещениях непрямоугольной формы, а также в случае отказа от расстановки учебной мебели по рядам.

В современных условиях школьная архитектура должна обеспечить безопасную для здоровья всех участников цифровую образовательную среду [19–22]. Это связано с широким распространением в школах источников неионизирующих электромагнитных излучений сетей Wi-Fi, и не только принадлежащих школе. Размещение цифровых средств происходит не только в кабинетах информатики, как это было раньше, но и практически во всех учебных помещениях, что предполагает соблюдение норматива площади — не менее 4,5 м² на одного пользователя персонального компьютера.

Современное проектирование школьных зданий должно способствовать решению и такой важной для сохранения здоровья детей проблеме, как катастрофическое снижение двигательной активности детей и подростков [11, 23–25]. Высокая распространённость гипокинезии и сидячего образа жизни связана с возросшим объёмом учебной нагрузки, с тем, что электронные средства стали ключевым компонентом жизни подростков, их способом общения, средством обучения, проведения досуга и социализации, а также с приоритетом двигательно-неактивных форм досуга, слабым вовлечением школьников в занятия физической культурой и спортом. Современная школа должна способствовать формированию потребности в занятиях физической культурой и спортом, предусматривать наличие условий для реализации наиболее привлекательных, популярных среди детей и подростков видов физической активности: оборудованных и достаточных по площади спортивных, хореографических и тренажёрных залов, бассейнов, атриумов, рекреаций зального типа, учебных помещений со складываемой мебелью, школьных стадионов и т. п.

Современная школа должна обеспечивать возможность удовлетворения потребности детей и подростков в здоровом питании, для чего должны быть созданы адекватные условия хранения продуктов, приготовления и приёма пищи, работы буфетов, установки вейтинговых аппаратов, места приёма пищи, принесённой из дома, и т. п.

⁹ СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях». Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». СанПиН 1.2.3638-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

¹⁰ Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Проектные решения школьных зданий должны учитывать опыт карантинных мер, с которыми пришлось столкнуться в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в образовательных учреждениях. Для их успешной реализации необходимы: возможности для разобщения классных коллективов и учащихся различных ступеней школьного обучения, наличие нескольких входов в здание школы, достаточные по площади туалеты для размещения санитарно-технического оборудования.

Особое значение среди профилактических мер придаётся эффективной работе вентиляционных систем и устройств для обеззараживания воздуха в помещениях¹¹. В последние годы нередко проектируются школы большой и очень большой вместимости, риск распространения воздушно-капельных инфекций в которых выше. Примерами таких школ, когда под одной крышей размещается более 2 тысяч детей, что практически в 2 раза превышает норматив типового проектирования прошлых десятилетий, могут служить московские школы в Некрасовке (2100 детей) и школа на 2500 человек, выстроенная на месте бывшего автозавода ЗИЛ.

Анализ современной ситуации диктует необходимость расширения перечня гигиенических требований и нормативов проектирования школьных зданий по аналогии с другими учреждениями для детей [9].

Гигиеническими требованиями к современным архитектурно-планировочным решениям школьным зданиям, в которых используются цифровые технологии, являются:

- размещение школьных зданий с учётом климатикогеографических условий, радиуса доступности, ориентации на участке с учётом сторон света;
- обеспечение психологического благополучия детей и подростков в школе, прежде всего — за счёт оптимальной вместимости (800–1000 человек) и обособленности учебных помещений, предназначенных для детей различного возраста (на отдельных этажах, в блоках и зданиях);
- обеспечение удобных функциональных связей между помещениями и участком, имеющим достаточную площадь и зонирование, при этом этажность здания — важная характеристика школьного здания — не должна превышать 4 этажей;
- объединение и возможность трансформации, а также разобщения помещений по функциональному назначению (наличие нескольких входов в здание школы, зонирование учебных помещений для организации фронтальных и групповых видов работ в последовательном или одновременном режиме, для индивидуальной работы учащихся, достаточное количество площадей для размещения различных досок, стендов, наглядных пособий, достаточные площади туалетных помещений, в том числе для размещения санитарно-технического оборудования);
- размещение основных учебных и вспомогательных помещений, обеспечивающее защиту обучающихся от воздействия физических факторов (шума, электромагнитных излучений) и проникновения загрязнений из окружаю-

щей среды, оптимальное освещение и воздушно-тепловой режим, эффективная работа вентиляционных систем (кратность воздухообмена) и устройств для обеззараживания воздуха в помещениях;

- обеспечение достаточной площади учебных помещений на одного учащегося — 4,5 м², оптимальных условий для зрительной работы (обеспечение угла видимости учебной доски в зависимости от возраста школьников в соответствии с гигиеническими нормативами), в том числе за счёт обязательной ориентации окон учебных помещений с учётом их назначения на разные стороны горизонта;
- обеспечение условий для удовлетворения естественной потребности детей и подростков в двигательной активности и для физического воспитания, организации регулярного здорового питания, размещения учебных помещений с учётом этажности;
- обеспечение условий для удовлетворения потребностей в первичной медико-санитарной помощи в школе, профилактики рисков здоровью учащихся, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия.

Обсуждение

Новые характеристики школьных зданий отражают изменившиеся в последние десятилетия потребности образовательного процесса, который в них протекает. Возможность трансформировать школьное пространство, обеспечивать его открытость, привлекательность и комфорт способствует психологическому благополучию учащихся, но при этом необходимо обеспечивать условия для охраны и укрепления их здоровья. Этому будет способствовать соблюдение гигиенических требований к современным архитектурно-планировочным решениям школьным зданиям, выполнение гигиенических нормативов и исполнение санитарно-эпидемиологических требований к организации воспитания и обучения детей и подростков. Гигиенические требования и нормативы объёмно-пространственных характеристик школьных зданий должны учитывать новые риски здоровью в школьной среде, особенности жизнедеятельности детей, социальные перемены в обществе.

Заключение

Гигиенические требования к современным архитектурно-планировочным решениям касаются размещения школьных зданий и обеспечения в них психологического благополучия детей и подростков, функциональных связей между помещениями и участком, достаточности площадей и их зонирования, этажности зданий, возможностей трансформации, включая входные группы зданий, минимизации воздействия физических и химических факторов на обучающихся, обеспечения оптимального освещения и воздушно-теплого режима, обеззараживания воздуха в помещениях, обеспечение условий для удовлетворения естественной потребности детей и подростков в двигательной активности и для физического воспитания, организации регулярного здорового питания, обеспечение условий для удовлетворения потребностей в первичной медико-санитарной помощи в школе, профилактики рисков здоровью учащихся, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия.

Литература

1. Ключко А.Р., Коровина Е.И. Развитие архитектуры школьных зданий в России и в мире. *Архитектура и современные информационные технологии*. 2017; (2): 98–113.
2. Nicholson E. *The School Building as a Third Teacher. Children's Spaces*. Oxford: Architectural Press; 2005: 44–66.
3. Назарова Т.С. Проблемы реализации национальной образовательной инициативы «Наша новая школа». *Вестник образования России*. 2012; (1): 66–81.
4. Рубцов О., Пятницкая Т. Наша школа: настоящее и будущее. *Вестник государственной экспертизы*. 2018; (5): 74–83.
5. Агеева Е.Ю., Сидорина А.А. Тенденция развития архитектурной среды современных школьных зданий. *Приволжский научный журнал*. 2016; (4): 119–23.
6. Левченко Ю.И., Кудрявцева С.П. Проектирование школ с профилированным обучением на примере отечественного и зарубежного опыта. *Инженерно-строительный вестник Прикаспия*. 2015; (2): 5–11.
7. Комарова И.И. От архитектуры детского сада к школьной архитектуре (Анализ современных зарубежных практик в условиях смены образовательного уклада). *Современное дошкольное образование*. 2020; (2): 14–27. <https://doi.org/10.24411/1997-9657-2020-10065>

Original article

8. Иванова Е.В., Нестерова О.В., Виноградова И.А. Физические параметры и комфортность школьной среды в оценках обучающихся и педагогов. *Психолого-педагогические исследования*. 2018; 10(1): 81–93. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2018100108>
9. Степанова М.И., Кучма В.Р. Гигиенические принципы проектирования пространства и архитектурной среды детских садов. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(2): 158–61. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-2-158-161>
10. Кучма В.Р., Степанова М.И., Шумкова Т.В., Александрова И.Э., Иванов В.Ю. Гигиеническая экспертиза инновационных архитектурно-планировочных решений зданий образовательных организаций. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; (4): 4–14.
11. Кучма В.Р., Соколова С.Б. *Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. Монография*. М.; 2017.
12. Башев В.В., Дехант Д.К., Лозинг В.Р. Оценка потребности в дополнительных учебных местах в системе общего образования РФ в 2014–2025 гг. *Вопросы образования*. 2015; (4): 53–5. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2015-4-254-273>
13. Кондаков А.М., Костылева А.А. Цифровое образование: от школы для всех к школе для каждого. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2019; 16(4): 295–307. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-4-295-307>
14. Иванова Е.В., Нестерова О.В., Виноградова И.А. Физические параметры и комфортность школьной среды в оценках обучающихся и педагогов. *Психолого-педагогические исследования*. 2018; 10(1): 81–93. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2018100108>
15. Ясвин В.А. *Школьная среда как предмет измерения: экспертиза, проектирование, управление*. М.: Народное образование; 2019.
16. Степанова М.И., Сазанюк З.И., Воронова Б.З., Александрова И.Э., Поленова М.А., Лашнева И.П. и др. Гигиенические требования к организации работы школ полного дня. *Гигиена и санитария*. 2009; 88(2): 47–52.
17. Кореневская Е.И., Рогачевская Л.Г. *Гигиенические вопросы строительства школьных зданий*. М.: Медицина; 1974.
18. ВОЗ. *Окружающая среда в школах: политика и текущее состояние*. Копенгаген; 2015.
19. Декларация «О праве детей на здоровье в цифровой образовательной среде». Екатеринбургская декларация VI национального конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018; (4): 53–4.
20. Кучма В.Р., Степанова М.И., Поленова М.А., Григорьев О.А., Капцов В.А., Кондаков А.М. О программе многоцентровых исследований по обеспечению безопасных для здоровья детей цифровых технологий. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2019; (2): 4–13.
21. Григорьев Ю.Г., Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Хорсева Н.И. Мобильная связь и здоровье детей: проблема третьего тысячелетия. *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2017; 62(2): 39–46.
22. Кучма В.Р., Саньков С.В., Курганский А.М. Гигиеническая оценка уровней электромагнитного поля электронной информационно-образовательной среды школ. *Здоровье населения и среда обитания*. 2019; (11): 4–8. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-4-8>
23. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья. *Анализ риска здоровью*. 2019; (2): 4–13. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.01>
24. Милушкина О.Ю. Физическое развитие и образ жизни современных школьников. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2013; (3): 68–71.
25. Седова А.С. Связь физической активности и умственной работоспособности (на примере обучающихся 6–х классов). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2019; (4): 26–8.

References

1. Klochko A.R., Korovina E.I. Development of school buildings architecture in Russia and in the world. *Arkhitektura i sovremennye informatsionnye tekhnologii*. 2017; (2): 98–113. (in Russian)
2. Nicholson E. *The School Building as Third Teacher. Children's Spaces*. Oxford: Architectural Press; 2005: 44–66.
3. Nazarova T.S. Problems of the implementation of the national educational initiative «Our New School». *Vestnik obrazovaniya Rossii*. 2012; (1): 66–81. (in Russian)
4. Rubtsov O., Pyatnitskaya T. Our school: present and future. *Vestnik gosudarstvennoy ekspertizy*. 2018; (5): 74–83. (in Russian)
5. Ageeva E.Yu., Sidorina A.A. Trends of architectural environment of modern school buildings. *Privolzhskiy nauchnyy zhurnal*. 2016; (4): 119–23. (in Russian)
6. Levchenko Yu.I., Kudryavtseva S.P. Designing schools with profiled teaching on the example of domestic and foreign experience. *Inzhenerno-stroitel'nyy vestnik Prikaspiya*. 2015; (2): 5–11. (in Russian)
7. Komarova I.I. From architecture of a kindergarten to architecture of a school: analysis of contemporary foreign practices in a changing educational environment. *Sovremennoe doskol'noe obrazovanie*. 2020; (2): 14–27. <https://doi.org/10.24411/1997-9657-2020-10065> (in Russian)
8. Ivanova E.V., Nesterova O.V., Vinogradova I.A. Physical parameters and comfort of the school environment in assessments of schoolchildren and teachers. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya*. 2018; 10(1): 81–93. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2018100108> (in Russian)
9. Stepanova M.I., Kuchma V.R. Hygienic principles of the design of the space and architectural environment of kindergartens. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(2): 158–61. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-2-158-161> (in Russian)
10. Kuchma V.R., Stepanova M.I., Shumkova T.V., Aleksandrova I.E., Ivanov V.Yu. Hygienic examination of innovative architectural and planning solutions of buildings for educational institutions. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2017; (4): 4–14. (in Russian)
11. Kuchma V.R., Sokolova S.B. *Behavioral Risks Dangerous for the Health of Schoolchildren of the XXI Century. Monograph [Povedencheskie riski, opasnye dlya zdorov'ya shkol'nikov XXI veka. Monografiya]*. Moscow; 2017. (in Russian)
12. Bashev V.V., Dekhant D.K., Lozing V.R. Estimating the need for additional places in the general education system of Russia in 2014–2025. *Voprosy obrazovaniya*. 2015; (4): 53–5. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2015-4-254-273> (in Russian)
13. Kondakov A.M., Kostyleva A.A. Digital education: from school for all to school for each. *Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya*. 2019; 16(4): 295–307. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-4-295-307> (in Russian)
14. Ivanova E.V., Nesterova O.V., Vinogradova I.A. Physical parameters and comfort of the school environment in assessments of schoolchildren and teachers. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya*. 2018; 10(1): 81–93. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2018100108> (in Russian)
15. Yasvin V.A. *The School Environment as a Subject of Measurement: Expertise, Design*.
16. Stepanova M.I., Sazanuk Z.I., Voronova B.Z., Aleksandrova I.E., Polenova M.A., Lashneva I.P., et al. Hygienic requirements for work organization of full-day schools. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2009; 88(2): 47–52. (in Russian)
17. Korenevskaya E.I., Rogachevskaya L.G. *Hygienic Issues in the Construction of School Buildings [Gigienicheskie voprosy stroitel'stva shkol'nykh zdaniy]*. Moscow: Meditsina; 1974. (in Russian)
18. WHO. School environment: policy and current state. Copenhagen; 2015.
19. Declaration «On the right of children to health in a digital educational environment». Yekaterinburg Declaration of the VI National Congress on School and University Medicine with international participation. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2018; (4): 53–4. (in Russian)
20. Kuchma V.R., Stepanova M.I., Polenova M.A., Grigor'ev O.A., Kaptsov V.A., Kondakov A.M. About the multicenter research program to ensure digital technologies that are safe for children's health. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2019; (2): 4–13. (in Russian)
21. Grigor'ev Yu.G., Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Khorseva N.I. Cellular connection and the health of children – problem of the third millennium. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'*. 2017; 62(2): 39–46. (in Russian)
22. Kuchma V.R., San'kov S.V., Kurganskiy A.M. Hygienic assessment for the electromagnetic field's level of electronic and educational schools' environment. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2019; (11): 4–8. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-4-8> (in Russian)
23. Kuchma V.R., Sokolova S.B. Basic trends in behavioral health risks. *Analiz riska zdorov'yu*. 2019; (2): 4–13. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.01> (in Russian)
24. Milushkina O.Yu. Physical development and lifestyle of modern schoolchildren. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2013; (3): 68–71. (in Russian)
25. Sedova A.S. The relationship between physical activity and mental performance (on the example of 6th grade students). *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2019; (4): 26–8. (in Russian)