Современные тенденции в архитектурном проектировании ИНКЛЮЗИВНЫХ ШКОЛ

А.Р. Клочко, П.А. Топаева

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ); г. Москва, Россия*

АННОТАЦИЯ

Введение. Рассматриваются современные тенденции в архитектурном проектировании инклюзивных школ для максимальной социализации и интеграции в коллектив детей с инвалидностью. Цель исследования — выявление принципов проектирования инклюзивных школ, а также рекомендации по проектированию инклюзивных школ с адаптационными мероприятиями.

Материалы и методы. Используются методы сравнительного анализа и синтеза зарубежных и отечественных научных, литературных и проектных материалов; данные социологических опросов; междисциплинарный подход, учитывающий вопросы в области медицины, социологии, правовых норм, влияющих на комплекс требований к проектированию инклюзивных школ.

Результаты. Исследование представлено в виде выявления принципов проектирования инклюзивных школ, а также в виде рекомендаций по проектированию инклюзивных школ с адаптационными мероприятиями для детей с легкими формами заболеваний и здоровым интеллектом, с остротой зрения не ниже 0,4 дптр, с потерей слуха от 26 до 40 дБ и с легкими формами нарушения опорно-двигательного аппарата, включая самостоятельно передвигающихся колясочников. Результаты могут быть использованы в архитектурной практике проектирования инклюзивных школ, а также в учебном процессе в качестве методических рекомендаций для проектирования инклюзивной образовательной среды.

Выводы. Приведены рекомендации по проектированию инклюзивных школ для выделенных групп инвалидностей. Анализ проблем в контексте архитектурно-планировочной организации инклюзивных школ позволит усовершенствовать структуру подобных архитектурных объектов, исследовать их типологию для дальнейшего развития. Развитие инклюзивного образования, в том числе с точки зрения архитектурно-пространственной организации, акцентирует внимание людей на проблеме ответственности общества и государства перед детьми с инвалидностью.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инклюзия, инклюзивная школа, инклюзивная образовательная среда, архитектура школ, проектирование современных школ

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Клочко А.Р., Топаева П.А. Современные тенденции в архитектурном проектировании инклюзивных школ // Строительство: наука и образование. 2021. Т. 11. Вып. 3. Ст. 2. URL: <http://nsso-journal.ru> DOI: 10.22227/2305-5502.2021.3.2

Current trends in the architectural design of inclusive schools

Asmik R. Klochko, Polina A. Topaeva

*Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)
(MGSU); Moscow, Russian Federation*

ABSTRACT

Introduction. The co-authors address current trends in the architectural design of inclusive schools. Their mission is to maximize the social involvement and integration of disabled children into groups of kids. The purpose of this research is to identify guidelines for designing inclusive schools and to make recommendations for the design of inclusive schools that conduct adaptation events.

Materials and methods. The co-authors have used methods of comparative analysis and synthesis of foreign and Russian research, literary and design materials; findings of sociological surveys; a multidisciplinary approach that encompasses medicine, social science, and legal norms, that influence the guidelines for designing inclusive schools.

Results. The research is focused on developing guidelines for designing inclusive schools and recommendations on the design of inclusive schools whose administration conducts adaptation events for children with minor disabilities and a normal level of intelligence, the vision acuity of, at least, 0.4 diopters, the hearing impairment of 26 to 40 dB, minor muscle-skeleton disorders, including wheelchair users, capable of getting around on their own. These results may be taken advantage of by architects, designing inclusive schools; they can also be taught at universities of architecture.

Conclusions. The co-authors make recommendations for the design of inclusive schools designated for particular categories of disabled persons. The analysis of problems in the context of architectural and space-planning design of inclusive school buildings will allow to improve their structure and study their typology with a view to further development. The development of inclusive education, which is also regarded from the standpoint of architectural and space-planning design, draws human attention to the problem of responsibility for disabled children that must be assumed by the society and the state.

KEYWORDS: inclusion, inclusive school, inclusive educational environment, school building architecture, designing contemporary school buildings

FOR CITATION: Klochko A.R., Topaeva P.A. Current trends in the architectural design of inclusive schools. *Stroitel'stvo: nauka i obrazovanie* [Construction: Science and Education]. 2021; 11(3):2. URL: <http://nso-journal.ru>. DOI: 10.22227/2305-5502.2021.3.2 (rus.)

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия в России отмечается постоянный рост количества детей, рождающихся с инвалидностью. По данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации наблюдается прирост численности населения школьного возраста, 8–11 % из которых с отклонениями в здоровье, и количество детей с проблемами медицинского характера возрастает. Жизнедеятельность современных школьников характеризуется увеличением хронических заболеваний, низким уровнем физической активности и социальных взаимодействий, нарушением питания, высокой психоэмоциональной нагрузкой, в результате чего большой процент детского населения имеет отклонения в языковых, сенсорных, речевых и статодинамических функциях. Такие дети, имея нарушения физического развития, при этом оставаясь здоровыми с интеллектуальной точки зрения, составляют значительный пласт населения РФ. Большинство из них вынуждены переходить на домашнее обучение или посещать специальные учреждения для людей с отклонениями в здоровье. Подобные меры в значительной степени вынужденно принимаются из-за неприспособленности существующих и вновь возводимых детских образовательных организаций общего типа. Ребенок, относящийся к маломобильной группе населения, часто не имеет возможности (даже при сопровождении взрослого) пользоваться общественными объектами, комфортно пребывать и развиваться в них.

Это имеет серьезные негативные психологические последствия для их социализации в школьные годы и адаптации к социальной жизни во взрослом возрасте. По утверждению педагогов и медиков, не существует необучаемых детей, и наилучшие результаты в воспитании и лечении детей-инвалидов достигаются только при их максимальной интеграции в коллектив. В образовательных стандартах сейчас закреплено, что детей с особенностями нужно и можно образовывать вместе с нормотипичными сверстниками. В условиях реформирования системы образования и модернизации российских школьных учреждений особенный интерес приобретает проблема ответственности общества и государства перед детьми с инвалидностью [1–4].

Движение «Образование для всех», поддерживаемое ЮНЕСКО, появилось на всемирной конференции в Джомтьене (Таиланд) в 1990 г. За это время оно широко распространилось, а именно его идея «образование на разных уровнях и в течение всей жизни». В зависимости от страны и образовательного пространства стали появляться раз-

личные формы проекта движения «Образование для всех». Но, несмотря на различия, выраженные в способах реализации инклюзивного подхода, все страны пришли к пониманию того, что доступное образование для людей с ограниченными возможностями является ключом к их успешной социализации [5]. Развитым странам потребовалась пара десятилетий, чтобы перейти к модели «инклюзии», в России и странах СНГ этот процесс должен ускориться и с учетом анализа зарубежного опыта [6].

Школа — это важный этап становления личности ребенка. Потенциал архитектурной среды имеет огромное значение, ее же неполноценность приводит к потере тех или иных возможностей ребенка в будущем. В настоящее время образовательный процесс в РФ в основном осуществляется в школьных общеобразовательных организациях, построенных по индивидуальным проектам либо по проектам типовой застройки, начиная с 1950–1960 гг. В целях расширения возможностей развития максимального количества детей возникает необходимость в проектировании учреждений, обеспечивающих реализацию коррекционной и специальной педагогики в составе общеобразовательных учреждений.

В наше время инклюзия неуклонно «приобщает» все страны мира. Но в то же время, интенсивно входя в практику, инклюзивное образование ставит перед архитектурным сообществом ряд вопросов и новых задач. Архитекторам требуется ввести в структуру здания систему ориентиров (цветовых, звуковых, тактильных) и объемно-планировочных элементов (классов, рекреаций, медицинских помещений и т.д.), учитывающих специфику жизнедеятельности детей с легкими формами отклонений; необходимо использовать технические средства не только обучения, но коррекции и компенсации медицинских недостатков; создавать научно обоснованную систему вертикальных и горизонтальных коммуникаций и многое другое.

Научной базой для адаптации архитектурных решений к требованиям инклюзии послужили труды ученых дефектологов и гигиенистов Т.А. Власовой, В.И. Лубовского, Л.И. Переслени, В.Л. Подобеда, Н.А. Цыпиной, М.И. Земцовой, Н.А. Крыловой, Р.М. Боскис и других, заложивших основы обучения, воспитания и лечения больных детей. Многие ведущие научно-исследовательские и проектные институты (Институт комплексного проектирования жилых и общественных зданий ЦНИИЭП жилища, МНИИТЭП, Моспроект, КиевЗНИИЭП и др.) занимаются вопросами проектирования и совершенствования общеобразовательных и специализированных учебных зданий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Использовали методы сравнительного анализа и синтеза зарубежных и отечественных научных, литературных источников и проектных материалов. Применили междисциплинарный подход, учитывающий влияние медицинских, социологических, архитектурно-планировочных, инженерно-конструктивных, санитарно-гигиенических и законодательных аспектов на архитектурное проектирование инклюзивных школ.

На рис. 1 представлены хронология и этапы принятия человека с инвалидностью.

Первый этап характеризуется зарождением понимания необходимости принятия обществом таких людей, началом поисков способов их лечения, приспособления к социуму. Уход за ними проходил в изоляции от окружающих в домашних или больничных условиях.

Во втором (1917–1941 гг.) и третьем (1945–1960 гг.) этапах отмечаются элементы адаптации общества к инклюзивному аспекту здоровья. Осуществлялись поиски более эффективного лечения людей с отклонениями, частичной адаптации к социуму, разрабатывались методики обучения и медицинские подходы. Происходила резервация детей-инвалидов в здания городских особняков и усадеб, которые использовались как закрытые дома-интернаты. 1960-е годы признаны временем радикальных, новых открытий и тенденций, которые продолжали развиваться вплоть до 90-х годов XX в. Перемены коснулись политических, строительных и социальных реформ.

Четвертый этап (1960–1990 гг.) — типизация — самый продуктивный по созданию специ-

ализированных учебных заведений для детей-инвалидов, подходом к развитию которых оставалась резервация, лечение и частичная адаптация к обществу. Были разработаны типовые проекты домов-интернатов, школ, архитектурные решения носили сугубо функциональный и технократический характер.

Пятый этап (1990–2010 гг.) — период стагнации — образование реабилитационных центров, где общим подходом в развитии детей по-прежнему была резервация. Создавались закрытые группы в детских садах и школах для детей с инвалидностью. На базе общеобразовательных учреждений начали формироваться коррекционные группы, экспериментальные педагогические программы.

В 2011 г. вступил в силу *новый этап* — универсальная безбарьерная среда для инклюзивных образовательных учреждений. Внедряются методики совместного обучения здоровых детей и детей с нарушениями физического здоровья, но с сохранным интеллектом. Это — полное принятие детей с ограниченными возможностями, признание ценности совместного развития детей в общей среде, а также переход от медицинской модели понимания человеческой инвалидности к социальной модели.

Процентные соотношения детей-инвалидов к другим категориям представлены на рис. 2–4.

В соответствии с рис. 2–4 можно сделать вывод о том, что каждый двадцатый ребенок имеет инвалидность, и подавляющее большинство детей-инвалидов находятся именно в школьном возрасте.

В список инвалидности входят дети со следующими видами заболеваний:

- костно-мышечной системы — 3,7 %;
- уха — 4,7 %;
- глаза и его придаточного аппарата — 4,6 %;

Индивидуальный подход	Лечение	Специальный медицинский подход	Создание проектов специализированных зданий	Закрытые спецучреждения в структуре существующих образовательных зданий	Совместное обучение здоровых детей с детьми с нарушениями физического здоровья, но с сохранным интеллектом
Больницы, пристроенные к медицинским монастырям и церквям	Резервация	Лечение	Создание типовых проектов школ	Реабилитационный центр	
Домашний уход	Частичная адаптация в домашних условиях или в домах-интернатах	Частичная адаптация	Резервация	Резервация	
		Обучение	Лечение	Экспериментальные центры	
		Резервация в специальных учреждениях	Частичная адаптация	Коррекционные группы	
До 1917 г. — зарождение	1917–1941 гг. — приспособление	1945–1960 гг. — адаптация	1960–1990 гг. — типизация	1990–2010 гг. — стагнация	с 2011 г. — безбарьерная среда

Рис. 1. Временная таблица адаптации

Инвалиды (94,4 %)
Дети-инвалиды (5,6 %)

Рис. 2. Численность детей по отношению к взрослым с инвалидностью

Девочки (43 %) 298 251 чел.
Мальчики (57 %) 401 988 чел.

Рис. 3. Численность детей с инвалидностью по полу

Рис. 4. Численность детей с инвалидностью по возрасту

- расстройства и расстройства поведения — 24,3 %;
- неврологические — 23,2 %;
- врожденные аномалии, деформации, внешние физические уродства и хромосомные нарушения — 17,7 % (такие, как нарушенная работа органов пищеварения, сердца, сосудов; кровеносной, иммунной, костно-мышечной систем;
- эндокринной системы — 7,8 %;
- органов дыхания — 3,7 %;
- другие болезни — 10,3 % (такие, как отсутствие нормального функционирования языка и речи; нарушение функций кожи и связанные с ним заболевания; заболевания, связанные с нарушением мочевыделительной функции).

Для детей с нарушениями указанных функций существуют определенные методики подхода к обучению, которые требуют специальных условий, обстановки, программ и т.д. В данной работе представлены архитектурные мероприя-

тия, позволяющие расширить доступ к школьному образованию в школах для первых трех типов инвалидностей.

Разрабатывая проект инклюзивной школы, необходимо четко выделить потенциальных обучающихся, а именно: дети без отклонений здоровья и категории детей с легкими формами заболеваний и здоровым интеллектом: 1) с остротой зрения не ниже 0,4 дптр; 2) с потерей слуха от 26 до 40 дБ; 3) с легкими формами нарушения опорно-двигательного аппарата, включая самостоятельно передвигающихся колясочников.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Особенность инклюзивных школ заключается в том, что все виды ментальной человеческой деятельности (восприятие, адаптация, игра, учеба) осуществляются, переживаются и усваиваются в их ограниченном архитектурном пространстве.

В проектировании инклюзивного пространства школ такой подход все сильнее отражает социально-психологический характер современного образовательного пространства. Введение инклюзивного компонента должно соответствовать принципам проектирования школы, выведенным в ходе исследования (рис. 5).

В архитектурном пространстве школ все чаще осуществляется разнообразная деятельность: от восприятия окружающей среды до полноценной интеллектуальной работы. Вышеперечисленные принципы позволяют не только учитывать геометрические свойства помещения, которые необходимы для реализации деятельности, но и становятся основой концептуального проектирования, отражающего его духовное содержание и инклюзивную часть. Вероятнее всего, адаптация архитектурного пространства к быстро развивающимся новым формам, методам и технологиям современной педагогики создаст более благоприятные условия для длительного, устойчивого и гармоничного развития школьного пространства, расширит теорию архитектуры, интерпретируя ее в архитектурных концепциях инклюзивного образования и безбарьерной среды.

Результаты исследования представляются в виде рекомендаций по проектированию инклюзивных школ для трех типов инвалидностей, выявленных методом анализа руководств по организации аналогичных учреждений, нормативных документов ВСН 62-91*, СП 59.13330.2012, СП 4.13130.2013, научных исследований и статей [1, 5–20] и др.

Рекомендации по архитектурно-планировочной организации инклюзивных школ

Объемно-планировочная структура инклюзивной школы должна включать следующие группы помещений:

- а) группу учебных помещений:
 - блоков начальных классов (БНК);
 - блоков средних классов;
 - блок старших классов.
- б) группу общешкольных помещений:
 - блок специализированных учебных классов (компьютерные классы, кабинеты черчения, лаборатории и т.д.);
 - блок помещений спортивного зала;
 - блок учебно-производственных мастерских;
 - блок актового зала;
 - пищевой блок;
 - медицинский блок (кабинеты индивидуальной работы с учащимися по развитию зрительного, слухового восприятия, лечебно-восстановительной физкультуры);
 - блок вспомогательных и хозпомещений;
 - блок административных помещений.

Общие рекомендации:

1. Необходима организация беспрепятственного передвижения по всей территории школы с уче-

том нормативных требований. Требуется устройство пандусов с ограждениями на участках, где перепад рельефа более 5 %. Вдоль лестниц и пандусов должны быть установлены ограждения с поручнями на высоте 1,2 м для обеспечения безопасности при передвижении маломобильных групп населения (МГН) внутри здания. Глубина тамбуров при входе в помещения должна быть не менее 2,3 м, ширина — не менее 1,5 м с учетом прямого движения и одностороннего открывания дверей.

2. Следует предусмотреть геометрически простые коммуникационные связи с максимально возможным сокращением их длины.

3. Стоит предусмотреть децентрализацию зоны гардеробной.

4. Планировку и строительство инклюзивных школьных зданий следует проводить с учетом адаптированной мебели, оборудования и архитектурных элементов интерьера.

5. Для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата надо создать комфортную образовательную среду, в основе которой лежит подбор мебели и оборудования в классе, соответствующих особенностям организма ребенка с ограниченными физическими возможностями. При выборе месторасположения учебного помещения и размещения учебного стола в классе необходимо учитывать особенности детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата (например, ограничение скорости передвижения). Дети с такой формой инвалидности используют стены и мебель в качестве опоры при ходьбе и стоянии. Для удобства так же желательно оборудовать опорными приспособлениями мебель, стены. Устройства постоянной поддержки следует располагать вдоль основных маршрутов передвижения. Пути движения в помещениях должны обеспечивать прямую и кратчайшую связь между каждой из функциональных зон и входом в помещение. Пороги, колонны, выступающие части конструкций, мебель, оборудование и открытые карусельные двери могут стать препятствием для передвижения. Необходимо уменьшить или исключить отрицательное воздействие этих элементов.

6. Помощь, в которой нуждаются дети с нарушениями зрения, связана с предельными зонами видимости. Для них нужно обеспечивать выделение направления отдельных участков стены, спусков-подъемов, границ лестничного марша, а также применять разное покрытие пола в разных функциональных зонах. Выделение дверного проема методами цвета и света также обеспечит комфорт эксплуатации. Для обучения слабовидящих детей необходимо создать особый режим освещения, для которого характерно увеличение коэффициента естественной освещенности (КЕО) или организация искусственного освещения рабочих поверхностей в учебных классах.

Рис. 5 (часть 1). Принципы проектирования инклюзивной образовательной среды

7. Помощь, в которой нуждаются дети с нарушениями слуха, связана с предельными зонами видимости-слышимости. Необходимо провести мероприятия, касающиеся внутренней конфигурации учебного помещения, связанные с зонированием площади и расстановкой столов, а в некоторых случаях — с изменением пропорций и размеров самого помещения. Для детей с нарушением слуха при использовании звукового оборудования школа должна обеспечивать допустимый уровень шума в классных комнатах не более 40 дБА.

8. Мебель в учебном классе следует расставить с учетом возможностей восприятия. В большинстве случаев самая удобная форма учебного класса при трехрядном расположении столов — прямоугольная. Индивидуальные учебные столы размещаются таким образом, чтобы места в первом и втором ряду занимали дети с легкими формами нарушения зрения и слуха (у окна — дети с нарушением зрения, при этом КЕО должен достигать 2,5). В правом ряду размещаются специализированные учебные столы (первый стол для ребенка на инвалидной коляске) (рис. 6, 7).

9. Необходимо предусмотреть систему обозначений-ориентиров на участке и внутри здания:

- визуальных (ориентировочные знаки на поверхностях ограждений, окраска указателей для выделения особо опасных проездов и т.д.);

- звуковых (воспроизведение звуковых сигналов в местах, представляющих опасность для детей с легкими формами нарушения зрения, использование звуковых маяков для направления движения учеников);

- функциональных (организация транзитных зон, выделение мест подъемов и спусков, правостороннее направление открывания дверей, разные цвета стен функционально разных помещений) [8].

- Стоит предусмотреть устройство специализированных лифтов размером не менее $1,1 \times 1,4$ м для обеспечения доступа МГН и их сопровождающих.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Инклюзивная образовательная среда представляет собой целостную систему педагогических, медицинских, социально-психологических, организационных, архитектурно-планировочных и других компонентов. Создание и внедрение инклюзии в систему образования — многофакторный, сложный, но обязательный процесс, который должен сопровождать современное проектирование образовательной среды с целью обеспечения достойного образа жизни и возможностей образования для детей с инвалидностью.

Места для учеников с нарушением слуха

Места для учеников с нарушением зрения

Места для учеников на инвалидном кресле

Места для учеников, часто болеющих ОРЗ

Рис. 6. Расстановка мебели и параметры трехрядного класса

① FM-передатчик	⑧ Очки
② FM-приемник с индукционной петлей	⑨ Опора для сидения
③ Кохлеарный имплант / слуховой аппарат	⑩ Система субтитрования
④ Акустическая система	⑪ Система записи лекций
⑤ Ноутбук	⑫ Интерактивная доска
⑥ Видеоувеличитель	⑬ Проектор
⑦ Дисплей Брайля	⑭ Моноблок учителя

Рис. 7. Оснащение инклюзивного учебного класса

ЛИТЕРАТУРА

1. Клочко А.Р., Коровина Е.И. Развитие архитектуры школьных зданий в России и в мире // Архитектура и современные информационные технологии. 2017. № 2 (39). С. 98–113.
2. Гвоздикова Т.А. Современные тенденции в образовании и архитектура современной школы // Вестник современных исследований. 2018. № 12.15 (27). С. 79–82.
3. Горюнова Л.В., Хамзах А.С.Х. Общие факторы, влияющие на процессы формирования и реализации инклюзивного образования // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 69–4. С. 66–70.
4. Лопатина В.И. Инклюзивное образование: широкие аспекты // Инклюзивное образование. Вып. 1. М. : Центр «Школьная книга», 2010.

5. Гнездилова С.А., Митрошина Д.Н. Формирование здоровьесберегающей среды в профессиональном инклюзивном образовании // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО : мат. XLVI науч. и учебно-метод. конф. 2017. С. 52–55.
6. Иршидат Мажди Сами. Формирование системы зданий общеобразовательных школ в Иордании с учетом обучения детей с физическими недостатками : дис. ... канд. архитектуры. М., 2004. 22 с.
7. Ярая Т.А., Рокотянская Л.О., Бородин А.В. Социально-педагогическое сопровождение образовательного процесса обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья // Специальное образование : мат. XIII Междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 227–230.
8. Grunt E.V. Russian school teachers' attitude towards inclusive education: regional aspect // 4th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2017. 2017. Pp. 645–652. DOI: 10.5593/sgemsocial2017/33/s12.084
9. Miqayelyan N.A. Dadivank as an example of formation and development of Artsakh school of architecture // *Bulletin of High Technology*. 2019. No. 3(10). Pp. 87–91.
10. Малиновская Е.Г. Молодые национальные школы XX века — социокультурные и профессиональные парадигмы формирования архитектуры столиц // *Academia. Архитектура и строительство*. 2020. № 2. С. 61–75. DOI: 10.22337/2077-9038-2020-2-61-75
11. Буйлова Л.Н. Педагогические технологии в дополнительном образовании детей: теория и опыт. М., 2002. 69 с.
12. Тица Л. Архитектура школ — устремленность в будущее // *Архитектура и строительство России*. 2019. № 2 (230). С. 86–91.
13. Емельянов В.Э., Иванова О.А. Особенности архитектуры современных школ // *Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития : мат. Междунар. науч.-практ. конф.* 2017. С. 62–67.
14. Ангелимова М.А. Проект Идеальная школа. М. : Издательские решения, 2014. 10 с.
15. Зорин К.Л. Школа МЕТІ как пример современной экологической архитектуры // *Мастер-класс*. 2017. № 10. С. 42–45.
16. Перькова М.В. Особенности архитектурного образования в России и за рубежом: традиции и инновационное развитие // *Архитектура и строительство России*. 2020. № 1 (233). С. 4–7.
17. Григорьева А.В. Архитектура современной школы изобразительного искусства // *Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАрхИ: тезисы докладов*. М. : Архитектура-С, 2014. С. 275–276.
18. Коровина Е.И., Пятницкая Т.А. Создание типовых школ нового образца с использованием модульного принципа проектирования // Сб. ст. междунар. исследовательской организации «Cognitio» по мат. XVIII Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы науки XXI века». 2016. 144 с.
19. Баймуратова С.Х., Баймуратов Р.Ф. Современные тенденции в архитектуре школ // *Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство : сб. мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием*. 2016. С. 161–163.
20. Куваева Я.В. Архитектура школы будущего: среда обучения // *Школьные технологии*. 2011. № 4. С. 124–131.

Поступила в редакцию 5 июля 2021 г.

Принята в доработанном виде 3 сентября 2021 г.

Одобрена для публикации 6 сентября 2021 г.

ОБ АВТОРАХ: Асмик Рубеновна Ключко — кандидат архитектуры, доцент, доцент кафедры архитектуры; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 705985, Scopus: 57200113610, ORCID: 0000-0002-1348-7335; KlochkoAR@mgsu.ru;

Полина Андреевна Топалева — магистр кафедры архитектуры; Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; pz@mgsu.ru.

INTRODUCTION

The number of disabled children, born in Russia, has been growing over the last decades. According to the Federal State Statistics Service of the Russian Federation, school-age population figures have been growing; 8 to 11 % of Russian school children have health problems, and the number of children having medical chal-

lenges, is growing, as well. Presently, more schoolchildren suffer from chronic conditions, insufficient physical activity and social interactions, nutritional disorders, and high levels of psycho-emotional stress. As a result, a high percentage of child population suffer from language, sensory, speaking and movement problems. These children, suffering from physical problems though remaining healthy from the standpoint of intelligence, are quite nu-

merous in the Russian Federation. Most of them have to choose homeschooling or attend specialized institutions designated for children having health problems. These measures are to a great extent unavoidable due to the inadaptability of existing and newly built general childhood education institutions. More often than not a child, who is considered a limited mobility person, cannot use public amenities, stay and develop in public spaces, even if accompanied by adults.

This fact has a grave psychological impact on their socialization during school days and adaptation to social life in adulthood. According to teachers and doctors, there are no children who are unable to study, and the best results in the mental training and treating handicapped children are only attainable in case of their maximal integration into teams. Present education standards require that challenged children can and must be educated together with their neurotypical age-mates. The problem of responsibility of the general public and the state for handicapped children arouses particular interest in the context of the reform underway in the system of education and the modernization of Russian schools [1–4].

The “Education for all” movement, led by UNESCO, was established at the global conference in Jomtien, Thailand, in 1990. Since then, it has spread to different countries, that favoured the idea of “the life-long multilevel education”. The “Education for all” movement has different branches in different countries and education spaces. Despite the differences in the approach to the notion of inclusion, all countries realize that education, accessible for people with disabilities, is key to their successful socialization [5]. Mature economies needed a couple of decades to adopt the “inclusion” model; however, and this process must be accelerated in Russia and CIS constituent states, also with regard for the analysis of the experience accumulated by the western economies [6].

School years is an important personal development stage. The potential of the architectural environment is of enormous significance, while its inadequacy may cause a child to miss some opportunities in the future. Presently, the education process is mainly concentrated at schools as institutions of general education, whose buildings have had non-standard or standard designs since the 1950ies and 1960ies. Nowadays it is necessary to design buildings that can cater for the special needs of general education institutions.

Today inclusion irreversibly reaches each country of the world. Inclusion, when put into practice, brings up a number of issues and raises new problems to be tackled by the architectural community. Architects need to supplement the structure of school buildings with systems of spatial orientation (that may have colours, sounds, and tactile elements) and 3D spatial planning elements (classrooms, halls, medical aid rooms, etc.), that cater for the needs of children having minor health problems. The objective is to take advantage of technical training

aids along with technical aids, used to diminish or compensate impairments, and establish an efficient system of vertical and horizontal communications, etc.

The research fundamentals needed to customize architectural solutions to inclusion requirements include the research works, written by developmental pediatricians and hygienists T.A. Vlasova, V.I. Loubovsky, L.I. Peresleni, V.L. Podobeda, M.I. Zemtsova, N.A. Krylova, R.M. Boskis and others, who made their contribution to the teaching, personal development and treatment of sick children. Many leading institutions of research and design (The Institute for Integrated Design of Residential and Public Buildings of the Central Research Institute of Experimental Housing Design (TSNIEP), Moscow Research Institute of Typology and Experimental Design (MNIITEP), Mosproekt, KiyvTsniep, etc.) are engaged in designing and improving buildings of institutions of general and special-purpose education.

MATERIALS AND METHODS

The co-authors used methods of comparative analysis and synthesis of foreign and Russian research, literary works and design materials. They employed an interdisciplinary approach, that takes account of the influence, produced by sociological, architectural, spatial planning, structural engineering, sanitary/hygienic and legal aspects on the architectural design of inclusive schools.

Fig. 1 shows the timeline and stages of acceptance of disabled persons.

The first stage is characterized by the initial understanding of the need for the society to accept such persons, find the ways to treat them and get them integrated into the society. Before they were isolated at home or in hospitals.

The second (1917–1941) and third (1945–1960) stages feature a minor adaptation of society to the inclusive aspect of health. More efficient treatment strategies were identified; disabled persons were partially adapted to the social environment; methods of their teaching and new medical approaches were developed. Handicapped children were isolated in buildings of urban mansions and manors used as restricted-access residential care facilities. The 1960ies were the time for novel radical discoveries and tendencies that would develop all the way into the 90ies of the 20th century. That was the time for political, construction, and social reforms.

The fourth stage (1960–1990), or standardizing, was the most productive one in terms of the establishment of special education institutions for handicapped children, whose development had been merely focused on isolation, treatment and partial adaptation to society. Standard residential care facilities and school buildings were designed; architectural solutions were purely functional and technocratic.

The fifth stage (1990–2010), or the period of stagnation, featured the establishment of rehabilitation centres,

Individual approach	Treatment	Special medical approach	Designing specialized buildings	Restricted-access institutions inside the buildings of existing education institutions	A joint education healthy children with children with violations physical health, but with intact intelligence
Hospitals attached to medical monasteries and churches	Reservation	Treatment	Designing standard school buildings	Rehabilitation centre	
Home care	Partial adaptation at home or nursing home	Partial adaptation	Reservation	Reservation	
		Teaching	Treatment	Experimental centres	
		Reservation at special-purpose institutions	Partial adaptation	Correction groups	
Before 1917 — Inception	1917–1941 — Adjustment	1945–1960 — Adaptation	1960–1990 — Standardizing	1990–2010 — Stagnation	As of 2011 — Barrier-free environment

Fig. 1. The adaptation timeline

that promoted isolation as a common approach to the development of handicapped children. Kindergartens and schools had restricted-access groups for handicapped children. Institutions of general education had special “corrective” groups and experimental pedagogical programs.

The year of 2011 heralded a *new stage*, or a barrier-free environment for inclusive schools. Methodologies, that promoted the co-education of healthy and challenged though mentally safe children, emerged. This stage features a complete acceptance of disabled persons, the acknowledgement of co-development of children in the common environment, as well as the transition from the medical model of understanding health impairment to the social model.

The percent ratio of handicapped children to other categories are shown in Fig. 2–4.

If we address Fig. 2–4, a conclusion can be made that each twentieth child is handicapped, and the overwhelming majority of handicapped children are school-aged.

Handicapped children are those who suffer from the following categories of diseases:

- bones and muscles: 3.7 %;
- ears: 4.7 %;
- eyes: 4.6 %;
- behavioural disorders: 24.3 %;
- neurological problems: 23.2 %;
- birth abnormalities, deformations, teratism, and chromosome breakages: 17.7 % (such as the abnormal functioning of alimentary organs, heart, vessels, the vascular system, the immune system, bones and muscles);
- endocrine system: 7.8 %;
- respiratory organs: 3.7 %;
- other diseases: 10.3 % (such as the lack of tongue and speech, skin malfunctions and related diseases; illnesses related to the urinary track system).

Several teaching methodologies are designated for children, suffering from these diseases. These meth-

odologies encompass special environments, furniture, programmes, etc. This work addresses architectural solutions that expand access to secondary education for children having the first three types of disabilities.

Any architectural design of an inclusive school must take account of the types of disabilities in potential schoolchildren. An inclusion school welcomes both healthy children and those suffering from mild diseases and safe intelligence: 1) whose eyesight is equal to or better than 0.4 diopeters; 2) whose hearing loss is equal to 26 to 40 dB; 3) who have mild muscle-skeleton disorders, this category includes ambulant wheelchair users.

RESEARCH RESULTS

At inclusion schools, all types of mental human activities (including perception, adaptation, playing, studying) are performed, analyzed and mastered inside limited architectural spaces.

As for the architectural design of inclusion school spaces, this approach has turned more reflective of the sociopsychological nature of the present-day educational space. Inclusion must comply with the principles of school design, identified in the course of this research (Fig. 5).

The architectural space of school buildings increasingly accommodates versatile activities that range from environmental perception to regular intellectual work. These principles allow to take account of dimensional properties of premises, needed to perform activities. They also turn into a framework of conceptual design that demonstrates its spiritual constituent and inclusive component. It is most likely that the adaptation of an architectural space to fast changing new forms, methods and technologies of contemporary pedagogy will create a better environment for an ongoing, sustainable and harmonious development of indoor school space, amplify

Handicapped persons (94.4 %)
Handicapped children (5.6 %)

Fig. 2. The ratio of handicapped children to handicapped persons

Girls (43 %) 298,251 people
Boys (57 %) 401,988 people

Fig. 3. The number of handicapped children broken down by their sex

Fig. 4. Handicapped children broken down by their age

the theory of architecture using the architectural concepts of inclusive education and a barrier-free environment.

Research results are presented as recommendations for the design of inclusive schools for three types of disabilities, identified through the analysis of guidelines for the organization of such institutions, as well as the regulatory documents, such as Industry-specific Construction Standards 62-91*, Construction Regulations 59.13330.2012, Construction Regulations 4.13130.2013, academic researches and articles [1, 5–20], etc.

Recommendations for the architectural and space-planning design of inclusive schools

An inclusive school must have the following groups of premises:

a) a group of classrooms:

- primary school area;
- middle school area;
- high school area.

b) a group of schoolwide premises:

- an area for specialized classrooms (computer classes, drawing rooms, laboratories, etc.);

- gym;
- workshops;
- auditorium;
- cafeteria;

- medical aid premises (medical offices for individual work with students on the development of visual and auditory perception, therapeutic exercises);

- supplementary and housekeeping areas;
- offices.

General recommendations:

1. Barrier-free routes around the school territory are needed. Each route must comply with all regulatory requirements. There is a need for entrance ramps and handrails where the slope grade exceeds 5 %. Handrails must be installed along the stairs and entrance ramps at the height of 1.2 m to make sure that persons with limited mobility get safely around the building. The length of the wind porch at the entrance shall not

Fig. 5 (part 1). An inclusive learning space: design principles

exceed 2.3 m; its width shall be, at least, 1.5 m with account for the direct motion and unilateral doors.

2. The building should have geometrically simple and maximally short communication lines.

3. The cloakroom area shall be decentralized.

4. Inclusive schools must be designed and constructed with regard for the specialized furniture, equipment and architectural elements of their interior.

5. Children, having muscle-skeleton disorders, must have a comfortable educational environment featuring the right choice of classroom furniture and equipment that meets the needs of children having limited physical capacities. The choice of a classroom/class table location must take account of the physical features of children having muscle-skeleton disorders (for example, limited rates of travel around the school building.) Such children use walls and furniture as supports when walking and standing. For convenience purposes, furniture and walls should have support fixtures. Permanent support fixtures should be available along the main travel routes. These routes shall represent the shortest direct itineraries between each functional zone and the entrance. Sill plates, columns, raised elements, furniture, equipment and revolving doors can become obstacles on the way. Their negative influence shall be prevented.

6. Any help needed for visually impaired children is related to the maximal visibility distance. These children need marks setting the direction of particular parts of walls, ascents and descents, stair flight boundaries;

they also need different floorings to mark different functional zones. Door openings must be identified using methods of colour and light to ensure their comfortable use. Visually impaired children need a special lighting mode characterized by a higher natural lighting coefficient applicable to working surfaces in classrooms.

7. Any help needed for audibly impaired children deals with the maximal dimensions of visibility/audibility zones. There is a need to arrange an indoor classroom space, to ensure the zoning of indoor areas, the arrangement of tables, although in some cases, proportions and dimensions of the premise itself need to be changed. The school administration shall make sure that the acceptable indoor noise level is not exceeded when the sound-making equipment is on if a school is designated for audibly impaired children. The classroom noise level shall not exceed 40 dB.

8. Classroom furniture arrangement patterns shall make the furniture perceivable. In most cases, the best classroom shall be rectangular; this classroom can accommodate three rows of desks. Personal desks shall be arranged in such a way so that children, having mild visual and audible impairments can take seats in the first and second rows (visually impaired children shall take their seats at the window and the natural lighting coefficient shall be equal to 2.5). The righthand raw will have specialized desks (the front desk is designated for wheelchair users) (Fig. 6, 7).

Fig. 6. Arrangement of furniture and parameters of a classroom that has three rows

① FM transmitter	⑧ Spectacles
② FM receiver with a hearing loop	⑨ Sitting support
③ Cochlear implant / earphone	⑩ Subtitled system
④ Loudspeaker system	⑪ Lecture recording system
⑤ Laptop	⑫ Interactive board
⑥ Video magnifier	⑬ Projector
⑦ Braille display	⑭ Teacher's monobloc

Fig. 7. Equipment installed in an inclusive classroom

9. There is a need for a marking out in the school yard and on the premises:

- visual marks (on the surfaces of handrails, signs marking the most dangerous driveways, etc.);
- audio marks (reproduction of audio signals in the areas that may be dangerous for children who have minor visual impairments, using acoustic beacons to direct the motion of students);
- functional marks (arrangement of transit zones, identification of ascents and descents, right-hand doors, different colours of walls in the rooms having different functions) [8].

10. A school building needs specialized lifts having 1.1×1.4 m dimensions so that they are accessible for limited mobility people and their assistants.

CONCLUSION AND DISCUSSION

An inclusive educational environment represents an integral system of pedagogical, medical, sociopsychological, organizational, architectural planning, and other components. The establishment and introduction of inclusion into the education system represents a multiple-factor, complex though binding

procedure that must accompany the process of designing an educational environment to ensure decent

living and provide education opportunities to disabled children.

REFERENCES

1. Klochko A.R., Korovina E.I. Development of school buildings architecture in Russia and in the world. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2017; 2(39):98-113. (rus.).
2. Gvozdkova T.A. Modern trends in education and architecture of modern schools. *Bulletin of Modern Research*. 2018; 12.15(27):79-82. (rus.).
3. Goryunova L.V., Hamzah A.S.H. Common factors affecting the formation and implementation of inclusive education. *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2020; 69-4:66-70. (rus.).
4. Lopatina V.I. Inclusive education: broad aspects. *Inclusive education. Issue 1*. Moscow, Center "School Book" 2010. (rus.).
5. Gnezdilova S.A., Mitroshina D.N. Formation of a health-saving environment in professional inclusive education. *Almanac of Scientific Works of Young Scientists of ITMO University : materials of the XLVI scientific and educational-methodical conference*. 2017; 52-55. (rus.).
6. Irshidat Majdi Sami. *Formation of the system of buildings of secondary schools in Jordan, taking into account the education of children with disabilities : dis. ... cand. architecture*. Moscow, 2004; 22. (rus.).
7. Yaraya T.A., Rokotyanskaya L.O., Borodina A.V. Socio-pedagogical support of the educational process of students with disabilities and disabilities. *Special education: materials of the XIII international scientific and practical conference*. 2017; 227-230. (rus.).
8. Grunt E.V. Russian school teachers' attitude towards inclusive education: regional aspect. *4th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2017*. 2017; 645-652. DOI: 10.5593/sgemsocial2017/33/s12.084
9. Miqayelyan N.A. Dadivank as an example of formation and development of Artsakh school of architecture. *Bulletin of High Technology*. 2019; 3(10):87-91.
10. Malinovskaya E.G. Young national schools of the XX century — socio-cultural and professional paradigms for forming the capital architecture. *Academia. Architecture and Construction*. 2020; 2:61-75. DOI: 10.22337/2077-9038-2020-2-61-75 (rus.).
11. Builova L.N. *Pedagogical technologies in additional education of children: theory and experience*. Moscow, 2002; 69. (rus.).
12. Tica L. Architecture of Schools — Aspiration to a future. *Architecture and Construction of Russia*. 2019; 2(230):86-91. (rus.).
13. Emelyanov V.E., Ivanova O.A. Features of the architecture of modern schools. *Architecture and Architectural Environment: issues of historical and modern development: materials of the international scientific and practical conference*. 2017; 62-67. (rus.).
14. Angelimova M.A. *Ideal School project*. Moscow, Publishing solutions, 2014; 10. (rus.).
15. Zorin K.L. School METI as an example of modern ecological architecture. *Master Class*. 2017; 10:42-45. (rus.).
16. Perkova M.V. Features of architectural education in Russia and abroad: traditions and innovative development. *Architecture and Construction of Russia*. 2020; 1(233):4-7. (rus.).
17. Grigorieva A.V. Architecture of the modern school of fine arts. *Science, Education and Experimental Design at the Moscow Architectural Institute: abstracts*. Moscow, Architecture-S, 2014; 275-276. (rus.).
18. Korovina E.I., Pyatnitskaya T.A. Creation of standard schools of a new type using the modular design principle. *Collection of articles of the international research organization "Cognitio" based on the materials of the XVIII international scientific and practical conference: "Actual problems of science in the XXI century"*. 2016; 144. (rus.).
19. Baymuratova S.Kh., Baymuratov R.F. Modern trends in school architecture. *Innovative technologies in industry: education, science and production : collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation*. 2016; 161-163. (rus.).
20. Kuvaeva Ya.V. The architecture of the school of the future: learning environment. *School Technologies*. 2011; 4:124-131. (rus.).

Received July 5, 2021.

Adopted in revised form on September 3, 2021.

Approved for publication on September 6, 2021.

BIONOTES: Asmik R. Klochko — Candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Architecture; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RISC: 705985, Scopus: 57200113610, ORCID: 0000-0002-1348-7335; KlochkoAR@mgsu.ru;

Polina A. Topaeva — master of Architecture Department; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; pz@mgsu.ru.