

Принципы адаптивного подхода к проектированию универсально-специализированных дошкольных объектов¹



**Сычева
Елена
Борисовна**

старший научный сотрудник филиала ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект

e-mail: selena@uniip.ru

Статья завершает цикл статей по исследованию адаптивных объектов дошкольных образовательных организаций в условиях демографической нестабильности. Результатом исследования является разработка принципов адаптивного подхода, применяемого на различных стадиях проектирования объекта. Использование адаптивного подхода позволяет изменить статус дошкольного объекта из узкоспециализированного в универсально-специализированное общественное здание, что значительно расширяет границы его функционального использования. Особое внимание уделено разработке методики адаптивного подхода при формировании концептуальной модели объекта.

Ключевые слова: архитектура дошкольных образовательных организаций, адаптивная архитектура, принципы адаптивного подхода, универсальные здания, структурные адаптивные модули, функциональные подобъекты, трансформация, перепрофилирование, резервирование, виды резервов, модели изменчивости объекта.

SYCHEVA E. B., TITOVA N. N.
PRINCIPLES OF ADAPTIVE APPROACH TO THE DESIGN OF UNIVERSALLY SPECIALIZED PRESCHOOL FACILITIES

The article concludes the series of articles on the study of adaptive objects of preschool educational organizations in the conditions of demographic instability. The result of the study is the development of principles of adaptive approach applied at different stages of object design. The use of the adaptive approach allows changing the status of the preschool object from a highly specialized to a universally specialized public building, which significantly expands the boundaries of its functional use. Special attention is paid to the development of methods of adaptive approach in the formation of the conceptual model of the object.

Keywords: architecture of preschool educational organizations, adaptive architecture, principles of adaptive approach, universal buildings, structural adaptive modules, functional subobjects, transformation, repurposing, reservation, types of reserves, models of object variability.



**Титова
Надежда
Николаевна**

кандидат архитектуры, начальник ОГП №2 филиала ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» УралНИИпроект

e-mail: titova@uniip.ru

Введение

С давних времен долговечность и неизменяемость здания при воздействии времени и окружающей среды считалась критерием качества постройки. Сегодня качество реализуется не за счет стабильности, а за счет изменчивости как главного принципа построения

архитектурного объекта. Одним из основных направлений в практике проектирования современных зданий является разработка гибких трансформируемых объемно-планировочных и конструктивных систем [11].

Статья обобщает результаты научно-исследовательской работы² по выявлению принципов адаптивного подхода к проектированию зданий детских садов и созданию на этой основе единой методики, которая применима

¹ Работа выполнена по плану ФНИ на 2019 г. при поддержке РААСН и Минстроя России в соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг., Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.

² Данные научно-исследовательской работы авторов опубликованы в журнале «Академический вестник» за 2018–2019 гг.

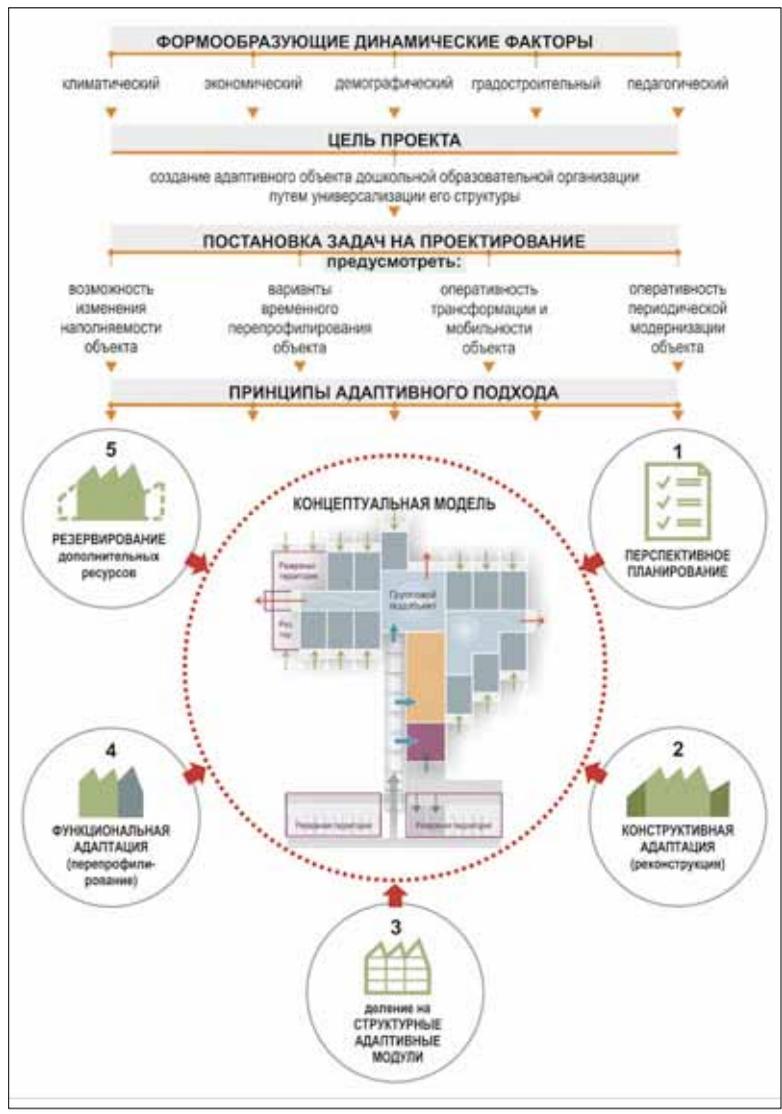


Иллюстрация 1. Методика адаптивного подхода. Формирование концептуальной модели универсально-специализированного объекта дошкольной образовательной организации. Автор Е. Б. Сычева

на различных стадиях разработки проекта, начиная с предпроектных исследований и формирования концептуальной модели объекта.

Адаптивный подход давно укоренился в творческом процессе архитекторов, он исследовался в трудах Л. Ю. Анисимова [3], Р. К. Газаряна [6], А. А. Гайдучени [7], Н. А. Сапрыкиной [11] и др. Эти тенденции уже давно известны в некоторых областях проектирования и широко освещены в научных исследованиях на примерах формирования объектов отдыха и туризма [4], жилища [3, 10], производственных зданий [9], спортивных сооружений [14] и других типов объектов, где необходимо учитывать постоянно изменяемую потребность в их услугах. Однако сферы строительства объектов дошкольных образовательных организаций адаптивный подход коснулся только в по-

следние годы, когда московские архитекторы разработали проект детского сада, который может в короткие сроки трансформироваться в начальную школу благодаря предусмотренным в проекте способам адаптации [15, 17, 19]. В рамках статьи мы рассматриваем более широкий спектр целевого назначения зданий дошкольных образовательных организаций в периоды сокращения дошкольного контингента в районе постройки.

Целью статьи является разработка методики адаптивного подхода к формированию архитектурного пространства дошкольных образовательных организаций на основе принципов адаптации дошкольного объекта к изменяемым условиям социума.

Адаптивный подход — это внесистемный архитектурный подход, главной стратегией которого является

непрерывность развития архитектурного объекта во времени благодаря заложенным свойствам адаптации к изменениям в градостроительном и природном окружении, а также запросов общества. Адаптивный подход является разновидностью комплексного подхода к проектированию, так как объединяет в единый комплекс разнородные, но взаимозависимые принципы формирования адаптивного здания, в данном конкретном случае, дошкольной образовательной организации.

Под понятием адаптивной архитектуры подразумевается свойство архитектурно-планировочной и технологической организации зданий, позволяющее оперативно изменять их функциональное назначение низкочастотными средствами, без изменения конструктивных систем и ухудшения качества архитектурной среды [6]. Основное преимущество применения адаптивных решений в архитектуре — выстраивание взаимодействия среды, здания и человека на принципиально более высоком и качественном уровне [16]. Такие здания, обладающие адаптивной планировочной структурой, при экономической необходимости способны быстро и эффективно изменять свое функциональное назначение. Адаптивная архитектура дает не только социальный эффект, но и существенное конкурентное преимущество собственникам таких зданий или их арендаторам в случаях экономических потрясений или нестабильности [6].

В предыдущих статьях изложены основные принципы адаптивного подхода к формированию универсально-специализированных объектов дошкольных образовательных организаций. Отличительной особенностью таких зданий детских садов является их адаптивность к изменяемым условиям эксплуатации с возможностью последующего возвращения пространственных характеристик объекта в исходное состояние. При необходимости они могут быстро и без особых затрат изменять свои пространственные и функциональные параметры.

Методика адаптивного подхода основана на поэтапном выявлении условий формирования концептуальной модели универсально-специализированного объекта дошкольной образовательной организации в последовательности, представленной на Иллюстрации 1.

Методика предполагает: Во-первых, выявление наиболее значимых *формообразующих динамических факторов*, обосновываю-

щих целесообразность применения адаптивного подхода при разработке проекта. К динамическим (изменяемым во времени) можно отнести следующие факторы: природно-климатический, экономический, демографический, градостроительный, педагогический.

Во-вторых, с учетом динамических факторов формулирование цели и определение *задач на проектирование* объекта, непосредственно связанных с повышением адаптивности здания. Для того, чтобы проектируемый объект имел долгий срок службы, был рентабельным и защищенным от морального и физического старения, необходимо предусмотреть: возможность изменения (увеличения/сокращения) наполняемости объекта; варианты временного перепрофилирования объекта и прилегающих к нему участков; оперативность внешней и внутренней трансформации и мобильности здания; оперативность периодической модернизации конструктивных элементов здания и элементов инженерного оборудования.

В-третьих, в соответствии с поставленными задачами выбор основных *принципов адаптивного подхода* для применения их при разработке проекта. В результате проведенного исследования были предложены следующие принципы: принцип перспективного планирования, принцип функциональной адаптации объекта, принцип деления объекта на структурные адаптивные модули, принцип функциональной адаптации объекта и принцип резервирования дополнительных ресурсов.

В-четвертых, на основе выбранных принципов формирование *концептуальной модели* универсально-специализированного дошкольного объекта.

Рассмотрим применение этих принципов подробнее.

Принцип перспективного планирования

Перспективный план развития (ППР) объекта — это график с указанием дат и объемов строительных и демонтажных работ, связанных с преобразованием проектируемого здания в будущем.

Исходной научной основой перспективного планирования служат диалектика взаимодействия конструктивных и функциональных возможностей конкретного дошкольного объекта и прогноз развития потребностей общества в обозримом будущем.

ППР проектируемого дошкольного объекта строится на основе дан-



Иллюстрация 2. Пример составления перспективного плана развития универсально-специализированного объекта дошкольной образовательной организации. Автор Е. Б. Сычева

ных долгосрочного прогноза уровня дошкольного контингента в данном районе [18], а также с учетом предполагаемых изменений других факторов, которые могут в дальнейшем дестабилизировать деятельность учреждения (Иллюстрация 2).

Реализация данного принципа предполагает следующие действия.

- 1 Для определения степени влияния динамических факторов на жизнедеятельность объекта в будущем необходимо составить прогноз динамики каждого из факторов на максимально продолжительный период.
- 2 Составить перспективный поэтапный план развития объекта по годам. На основе анализа многофакторного прогноза выделить узловые точки, когда для поддержания жизнедеятельности и рентабельности объекта требуются коррективные действия (количественные и качественные изменения).
- 3 Для каждого этапа сформулировать свои цели и задачи преобразования объекта. Подобрать наиболее оптимальные способы их решения.
- 4 Определить способы решения поставленных задач. Разработать эффективные модели изменности объекта — возможные сценарии развития объекта на каждом этапе.
- 5 Определить необходимые объемы резервирования дополнительных

ресурсов для реализации каждой из моделей изменности объекта.

- 6 Рассчитать объемы строительных и демонтажных работ каждого запланированного этапа преобразования объекта.
- 7 Сформировать комплексную модель объекта, содержащую программу развития объекта по всем разработанным сценариям.

ППР — это развиваемый документ. Он должен корректироваться в зависимости от уточнения демографического прогноза, плана развития данного района строительства (снос ветхого жилья, строительство новых жилых комплексов и т. п.), а также в результате других неучтенных ранее причин. Все корректировки могут осуществляться только в рамках конструктивных возможностей объекта, заложенных проектом.

Принцип конструктивной адаптации объекта (предусмотренная реконструкция)

Принцип касается основных архитектурно-конструктивных особенностей адаптивных зданий дошкольных образовательных организаций, предполагающих возможность их многоцелевого использования. Все варианты возможного переструктурирования пространства подробно разрабатываются в едином комплексном проекте, каждый из которых при необходимости технически выполним в короткие сроки.



Иллюстрация 3. Способы реализации принципа конструктивной адаптации объекта. На примере дошкольного учреждения Sparkletots, Сингапур, 2018 г. Arch. LAUD Architects [21]. Автор Е. Б. Сычева

Реализация данного принципа осуществляется следующими способами (Иллюстрация 3).

- 1 Дифференциация конструктивных элементов и инженерных систем здания по степени изменчивости во времени³: «каркас» (постоянная часть здания), «ткань» (изменяемая часть здания), «плазма» (сверхподвижная часть здания). При разработке конструктивных решений адаптируемых дошкольных зданий основной поиск должен вестись с точки зрения минимизации стационарного «каркаса» и введения большего числа трансформируемых конструкций «ткани» и «плазмы».
- 2 Сокращение доли капитальных внутренних стен и укрупнение сетки опор здания, что необходимо для обеспечения наибольшей маневренности при трансформации внутренних пространств.
- 3 Дифференциация помещений и пространств по степени трудности их переоборудования и преобразований в будущем. Размещение трудно трансформируемых помещений, насыщенных санитарно-техническим или технологическим оборудованием, а также вертикальных коммуникаций в стороне от главного направления перспективного развития здания.
- 4 Обеспечение максимальной автономии элементов здания,

³ Понятия «каркас» — «ткань» — «плазма» были впервые введены А. Э. Гутновым и И. Г. Лежавой в целях дифференциации элементов города по степени изменяемости [8]. Предложенная ими классификация оказалась вполне универсальной, ее стали широко применять как градостроители, так и архитекторы для построения структуры динамических объектов различной степени сложности.

подверженных быстрому физическому или функциональному старению, и обеспечение открытого к ним доступа, что необходимо для их быстрого демонтажа, ремонта или замены без нарушения целостности функционирования всей системы.

- 5 Разработка комплекса технических средств на основе прогрессивных видов инженерного оборудования, мебели, технологического оснащения объекта.

Принцип деления объекта на структурные адаптивные модули

Принцип основан на разработанном ранее структурировании пространства дошкольного здания: объект — подобъекты — структурные адаптивные модули [12].

Реализация данного принципа предполагает следующие действия.

- 1 Разделение всего пространства объекта на две принципиально отличающихся друг от друга части: пространство *жизнедеятельности*, в котором в течение дня пребывают дети, и пространство *жизнеобеспечения*, не доступное для детей.
- 2 Выделение из структуры объекта трех функциональных подобъектов [1, 2]: *группового*, в котором протекают основные процессы жизнедеятельности детей отдельных групп; *общественного*, предназначенного для проведения массовых мероприятий для всех возрастных групп; *хозяйственного*, предусматривающего бытовое обслуживание объекта.
- 3 Объединение всех подобъектов между собой общим коммуникационным каркасом.

- 4 Для создания благоприятных условий при частичном перепрофилировании объекта желательно обеспечить каждый подобъект автономным коммуникационным каркасом и входным узлом.
- 5 Планировочное деление каждого подобъекта на *структурные адаптивные модули*. В целях универсализации структурных адаптивных модулей при расчетах площадей принимать наибольшее значение из всех вариантов функционального замещения дошкольного объекта.
- 6 Обеспечение полной автономии всех групповых модулей, каждый из которых должен иметь индивидуальный вход с участка. Это обеспечит наибольшую маневренность при частичном перепрофилировании объекта, создаст благоприятные условия для сдачи в аренду отдельных его модулей без нарушения функциональной целостности учреждения.

Принцип функциональной адаптации объекта (предусмотренное перепрофилирование)

Принцип основан на рассмотрении еще на стадии проектирования всех возможных вариантов целевого назначения здания при легко осуществимой трансформации внутреннего пространства всех его функциональных подобъектов и модулей.

Реализация данного принципа предполагает следующие действия.

- 1 Выбор еще на стадии разработки концепции проекта всех возможных вариантов целевого назначения здания при легко осуществимой трансформации его внутреннего пространства. При выборе варианта перепрофилирования здания приоритетны учреждения, предназначенные для детей. При этом процесс трансформации должен быть непременно обратимым, так как здания детских садов, будучи в собственности муниципалитета, города, лишь предоставляются для временной аренды.
- 2 Проектная разработка каждого из выбранных вариантов функционального замещения дошкольного объекта, включая и многоцелевое использование прилегающей к зданию территории. Оборудование всех функциональных площадок должно легко собираться, разбираться и переноситься на временное хранение.
- 3 Объединение всех вариантов функционального назначения объекта в одном комплексном проекте.

4 Использование разных режимов эксплуатации объекта: *централизованный* (объединение подобъектов в один функционально связанный объект), предполагающий одновременную смену функционального назначения, *автономный* (автономное сосуществование подобъектов и отдельных модулей) и *смешанный* (частичные централизация и автономия), предполагающие поэтапную смену функционального назначения и возможность одновременной аренды несколькими организациями.

Принцип резервирования дополнительных ресурсов

Резервирование предполагает целесообразную избыточность (резерв) основных характеристик дошкольного объекта, которая будет востребована при функциональной и конструктивной трансформации объекта в будущем [12]. Для реализации всех возможных преобразований объекта и его территории в будущем можно выделить следующие виды резервирования дополнительных ресурсов: *территориальные резервы* (дополнительные участки территории, закрепленные за объектом, которые могут быть востребованы в будущем для размещения на них временных зданий или оборудованных площадок); *объемно-планировочные резервы* (дополнительные объемно-планировочные и конструктивные элементы, которые могут быть востребованы при перепрофилировании объекта); *резервы конструктивной прочности* (дополнительные мощности строительных конструкций, которые могут быть востребованы при различных вариантах трансформации объекта); *резервы инженерных мощностей* (дополнительные мощности инженерного оборудования, а также дополнительные точки его подключения, необходимые во всех вариантах перепрофилирования объекта); *функциональное резервирование* (возможности структурных элементов здания и прилегающих к нему участков выполнять дополнительные функции помимо приоритетной).

Реализация данного принципа предполагает следующие действия.

- 1 Всестороннее выявление необходимых резервов по всем направлениям деятельности каждого из видов учреждений, принятых к разработке, являющихся потенциальными арендаторами универсально-специализированного дошкольного объекта.
- 2 Определение величины дополнительных резервов. Осуществляется в процессе поэтапной разработки проектного решения объекта на основе сравнительного анализа нормативных требований к проектированию всех учреждений, предусмотренных перспективным планом развития объекта на весь заданный срок его функционирования.
- 3 Внесение необходимых коррективов в комплексный проект.

Заключение

В статье показан спектр возможностей, которые позволяют уже на современном этапе создавать детские сады с некоторым «запасом прочности», пригодными на все случаи жизни.

На основе выявленных принципов адаптации разработана методика применения адаптивного подхода к проектированию универсально-специализированных дошкольных объектов. Принципы адаптивного подхода должны соблюдаться при проработке архитектурно-планировочных, конструктивных и инженерных разделов проекта. Адаптивность и гибкость решений должны найти место и при разработке дизайна интерьеров.

Предлагаемый адаптивный подход позволяет заложить необходимые условия, обеспечивающие долгий срок службы, быструю трансформацию здания при перепрофилировании и реконструкции, экономии капитальных и эксплуатационных затрат, рентабельность и защищенность от морального и физического старения зданий дошкольного образования.

Список использованной литературы

- 1 СанПиН 2.4.1.3049–13 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций.
- 2 СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с изменениями № 1, 2): дата введения 2014-09-01.
- 3 Анисимов Л. Ю. Принципы формирования архитектуры адаптируемого жилища: дис. ... канд. арх.: 18.00.02. — М., 2009. — 139 с.
- 4 Антюфеев В. А. Архитектурно-пространственная организация объектов отдыха и туризма в пойменно-дельтовых образованиях: дис. ... канд. арх.: 18.00.02. — М., 2007. — 217 с.
- 5 Бархин Б. Г. Методика архитектурного проектирования. — М.: Стройиздат, 1993. — 225 с.
- 6 Газарян Р. К. Принципы формирования адаптивной архитектуры научно-исследовательских информационных центров: дис. ... канд. арх.: 18.00.02. — М., 2013. — 139 с.
- 7 Гайдученя А. А. Динамическая архитектура (основные направления развития, принципы, методы). — Киев: Будивельник, 1983. — 100 с.
- 8 Гутнов А. Э., Лежава И. Г. Будущее города. — М.: Стройиздат, 1977. — 126 с.
- 9 Денисова Т. А. Архитектура мобильных зданий производственного назначения (на примере баз стройиндустрии): дис. ... канд. арх.: 18.00.02. — СПб., 1993. — 34 с.
- 10 Панфилов А. В. Особенности формирования мобильного жилища для временного пребывания: конец XX — начало XXI века: дис. ... канд. арх.: 05.23.21. — М., 2013. — 376 с.
- 11 Сапрыкина Н. А. Основы динамического формообразования в архитектуре. — М.: Архитектура-С, 2005. — 321 с.
- 12 Сычева Е. Б. Комплексный подход к моделированию адаптируемых объектов дошкольных образовательных организаций // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2017. — № 4. — С. 59–64.
- 13 Сычева Е. Б., Титова Н. Н. Универсализация адаптивных дошкольных объектов: резервирование в проектировании // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2018. — № 4. — С. 77–81.
- 14 Федорова О. В. Архитектурно-пространственная трансформация спортивных сооружений // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. — 2012. — № 2. — С. 66–69.
- 15 Воловатов В., Казанцева С. Сады-трансформеры можно будет перестроить в школы без дополнительных проектов [Электронный ресурс]. — URL: <http://gorodskoportal.ru/moskva/news/ed/22567403/> (дата обращения: 11.07.2018).
- 16 Петровская Е. Адаптивная архитектура: простота сложных решений // SELDON NEWS [Электронный ресурс]. — URL: <http://gorodskoportal.ru/moskva/news/ed/22567403/> (дата обращения: 11.07.2018).
- 17 Уникальный проект школьного блока начальных классов утвержден [Электронный ресурс]. — URL: <http://>

- np-oboronstroypr.ru/news/unikalnyj-proekt-shkolnogo-bloka-nachalnyh-klassov-utverzhen (дата обращения: 07.07.2018).
- 18 Федеральная служба государственной статистики. Демографический прогноз до 2035 года. Родившиеся, умершие и естественный прирост населения [Электронный ресурс]. — URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# (дата обращения: 12.04.2018).
 - 19 Школа-трансформер в Москве превратится в детский сад [Электронный ресурс]. — URL: <https://stroj.mos.ru/news/shkola-transformier-v-raionie-kurkinoprievratitsia-v-dietskii-sad?from=cl> (дата обращения: 11.07.2018).
 - 20 Явейн О.И., Вахитов Т.Р. О методах проектного моделирования в архитектуре. К постановке вопроса // Международный электронный сетевой научно-образовательный журнал «Architecture and Modern Information Technologies» (Архитектура и современные информационные технологии) [Электронный ресурс]. — URL: https://marhi.ru/AMIT/2018/3kvart18/PDF/03_yavein_vakhitov.pdf (дата обращения: 07.07.2018).
 - 21 Sparkletots Preschool от PAP Community Foundation/LAUD Architects [Электронный ресурс]. — URL: https://www.archdaily.com/917338/sparkletots-preschool-by-pap-community-foundation-laud-architects?ad_medium=gallery (дата обращения: 20.07.2019).
- ## References
- 1 SanPiN 2.4.1.3049–13 Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k ustrojstvu, sodержaniyu i organizacii rezhima raboty doskol'nyh obrazovatel'nyh organizacij.
 - 2 SP 118.13330.2012* Obshchestvennye zdaniya i sooruzheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 31-06-2009 (s izmeneniyami № 1, 2): data vvedeniya 2014-09-01.
 - 3 Anisimov L. Yu. Principy formirovaniya arhitektury adaptiruemogo zhilishcha: dis. ... kand. arh.: 18.00.02. — М., 2009. — 139 s.
 - 4 Antyufeev V. A. Arhitekturno-prostranstvennaya organizaciya ob'ektov otdyha i turizma v pojmenno-del'tovyh obrazovaniyah: dis. ... kand. arh.: 18.00.02. — М., 2007. — 217 s.
 - 5 Barhin B. G. Metodika arhitekturnogo proektirovaniya. — М.: Strojizdat, 1993. — 225 s.
 - 6 Gazaryan R. K. Principy formirovaniya adaptivnoj arhitektury nauchno-issledovatel'skih informacionnyh centrov: dis. ... kand. arh.: 18.00.02. — М., 2013. — 139 s.
 - 7 Gajduchenya A. A. Dinamicheskaya arhitektura (osnovnye napravleniya razvitiya, principy, metody). — Kiev: Budivel'nik, 1983. — 100 s.
 - 8 Gutnov A. E., Lezhava I. G. Budushchee goroda. — М.: Strojizdat, 1977. — 126 s.
 - 9 Denisova T. A. Arhitektura mobil'nyh zdaniy proizvodstvennogo naznacheniya (na primere baz strojindustrii): dis. ... kand. arh.: 18.00.02. — Spb., 1993. — 34 s.
 - 10 Panfilov A. V. Osobennosti formirovaniya mobil'nogo zhilishcha dlya vremennogo prebyvaniya: konec XX — nachalo XXI veka: dis. ... kand. arh.: 05.23.21. — М., 2013. — 376 s.
 - 11 Saprykina N. A. Osnovy dinamicheskogo formo-obrazovaniya v arhitekture. — М.: Arhitektura-S, 2005. — 321 s.
 - 12 Sycheva E. B. Kompleksnyj podhod k modelirovaniyu adaptiruemyh ob'ektov doskol'nyh obrazovatel'nyh organizacij // Akademicheskij vestnik UralNIiproekt RAASN. — 2017. — № 4. — S. 59–64.
 - 13 Sycheva E. B., Titova N. N. Universalizaciya adaptivnyh doskol'nyh ob'ektov: rezervirovanie v proektirovanii // Akademicheskij vestnik UralNIiproekt RAASN. — 2018. — № 4. — S. 77–81.
 - 14 Fedorova O. V. Arhitekturno-prostranstvennaya transformaciya sportivnyh sooruzhenij // Akademicheskij vestnik UralNIiproekt RAASN. — 2012. — № 2. — S. 66–69.
 - 15 Volovatov V., Kazanceva S. Sady-transformery možno budet perestroit' v shkoly bez dopolnitel'nyh proektov [Elektronnyj resurs]. — URL: <http://gorodskoyportal.ru/moskva/news/ed/22567403/> (дата обращения: 11.07.2018).
 - 16 Petrovskaya E. Adaptivnaya arhitektura: prostota slozhnyh reshenij // SELDON NEWS [Elektronnyj resurs]. — URL: <http://gorodskoyportal.ru/moskva/news/ed/22567403/> (дата обращения: 11.07.2018).
 - 17 Unikal'nyj proekt shkol'nogo bloka nachal'nyh klassov utverzhen [Elektronnyj resurs]. — URL: <http://np-oboronstroypr.ru/news/unikalnyj-proekt-shkolnogo-bloka-nachalnyh-klassov-utverzhen> (дата обращения: 07.07.2018).
 - 18 Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Demograficheskij prognoz do 2035 goda. Rodivshiesya, umershie i estestvennyj prirost naseleniya [Elektronnyj resurs]. — URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/# (дата обращения: 12.04.2018).
 - 19 Shkola-transformer v Moskve prevratitsya v detskij sad [Elektronnyj resurs]. — URL: <https://stroj.mos.ru/news/shkola-transformier-v-raionie-kurkinoprievratitsia-v-dietskii-sad?from=cl> (дата обращения: 11.07.2018).
 - 20 Yavejn O. I., Vakhitov T. R. O metodah proektnogo modelirovaniya v arhitekture. K postanovke voprosa // Mezhdunarodnyj elektronnyj setevoy nauchno-образovatel'nyj zhurnal «Architecture and Modern Information Technologies» (Arhitektura i sovremennye informacionnye tekhnologii) [Elektronnyj resurs]. — URL: https://marhi.ru/AMIT/2018/3kvart18/PDF/03_yavein_vakhitov.pdf (дата обращения: 07.07.2018).
 - 21 Sparkletots Preschool от PAP Community Foundation/LAUD Architects [Elektronnyj resurs]. — URL: https://www.archdaily.com/917338/sparkletots-preschool-by-pap-community-foundation-laud-architects?ad_medium=gallery (дата обращения: 20.07.2019).
- Elena Sycheva**
Senior researcher, Branch «CIRD of the Ministry of Construction of the Russian Federation» UralNIiproekt
e-mail: selena@uniip.ru
- Nadezhda Titova**
Candidate of architecture, Head of urban planning Department, Branch «CIRD of the Ministry of Construction of the Russian Federation» UralNIiproekt
e-mail: titova@uniip.ru
- Статья поступила в редакцию в августе 2019 г.
Опубликована в декабре 2019 г.