

УДК 725.57

DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-6-61-69

*С.В. ИЛЬВИЦКАЯ<sup>1,2</sup>, И.В. МИХАЙЛОВА<sup>1</sup>,**<sup>1</sup>Национальный исследовательский**Московский государственный строительный университет,**<sup>2</sup>Государственный университет по землеустройству*

## **УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА КАК ВЕКТОР РАЗВИТИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Роль устойчивой архитектуры с внедрением инновационных технологий набирает свою значимость. На сегодняшний день поиск новых архитектурных решений тесно связан с приходом информационной эпохи, структурными процессами в культуре и природно-климатическими изменениями, что сводится к изучению актуальных проблем и задач в проектировании дошкольных образовательных организаций.

Цель исследования – выявить современные тенденции устойчивого проектирования дошкольных образовательных организаций за рубежом.

В статье рассматриваются реализованные проекты дошкольных образовательных организаций таких зарубежных стран, как Колумбия, Италия, Германия, Норвегия, Вьетнам, Китай, Южная Корея, Япония. Анализ проектов позволил выделить три основных принципа устойчивой архитектуры: экоустойчивость, интегративность и адаптивность.

Результат исследования показал определенно новые тенденции в проектировании современных дошкольных образовательных организаций, которые могут стать основой для развития отечественной строительной мысли и качественного подхода к реализации будущих проектов дошкольных образовательных организаций.

**Ключевые слова:** дошкольные образовательные организации; детские сады; принципы устойчивой архитектуры; энергоэффективность; экоустойчивость; интегративность; адаптивность.

**Для цитирования:** Ильвицкая С.В., Михайлова И.В. Устойчивая архитектура как вектор развития в проектировании дошкольных образовательных организаций // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2020. Т. 22. № 6. С. 61–69.

DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-6-61-69

*S.V. ILVITSKAYA<sup>1,2</sup>, I.V. MYKHAYLOVA<sup>1</sup>,**<sup>1</sup>The National Research Moscow State University of Civil Engineering,**<sup>2</sup>Moscow State University of Land Management*

## **SUSTAINABLE ARCHITECTURE IN PRESCHOOL EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS**

The role of sustainable architecture with the introduction of innovative technologies become more and more important. Today, the search for new architectural solutions is closely connected with the information age, structural processes in culture, nature and climatic conditions. This reduces to studying the current problems of design engineering of preschool educational establishments.

The purpose of this paper is to identify the current trends in sustainable architecture of preschool educational establishments abroad.

The paper discusses the implemented projects of preschool educational establishments in Colombia, Italy, Germany, Norway, Vietnam, China, South Korea, Japan. The analysis of the

data obtained shows three main principles of sustainable architecture, namely eco-sustainability, integrity and adaptability.

The paper proposes new approaches to design engineering of modern preschool educational establishments, which can become the basis for the construction development in Russia and the qualitative approach to the future project implementation of preschool educational establishments.

**Keywords:** preschool educational establishments; kindergartens; sustainable architecture principles; energy efficiency; eco-sustainability; integrity; adaptation.

**For citation:** Ilvitskaya S.V., Mykhaylova I.V. Ustoichivaya arkhitektura kak vektor razvitiya v proektirovanii doshkol'nykh obrazovatel'nykh organizatsii [Sustainable architecture development in preschool educational establishments]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2020. V. 22. No. 6. Pp. 61–69.  
DOI: 10.31675/1607-1859-2020-22-6-61-69

### Введение

В настоящее время происходит эволюция формообразования детских садов, которая диктуется принципом устойчивого развития архитектуры, что связано с глобальным технологическим прогрессом, структурным изменением в культуре, природно-климатическими и экологическими показателями. Активное внедрение современных методов строительства, конструктивных решений, энергосберегающих технологий, прогрессивных средств обучения влечет за собой пересмотр подходов в проектировании дошкольных образовательных организаций (ДОО). Современная архитектура детских садов должна подстраиваться под меняющиеся внешние факторы, быть гибкой и восприимчивой к воспитательному процессу, синтезировать технические новшества.

Значимость вектора устойчивого развития архитектуры набирает свой рост. Специалисты выделяют первостепенные ориентиры, которые сводятся к энергоэффективности и экономической рациональности (Ю.А. Табунщиков, Г.В. Есаулов, В.А. Нефедов, А.Н. Ремизов), средовому подходу в архитектуре (Н.А. Сапрыкина, В.В. Шилин, Г.В. Есаулов, А.Н. Тетиор, Д.И. Марков) [1, с. 38]. В зарубежных странах принципы устойчивого развития начинают определять сущностный характер построек, внедряются экологические методы проектирования [2, с. 5].

### Принципы устойчивой архитектуры

Выбор конструктивной и инженерно-технической базы дошкольных организаций зависит от основополагающих ценностных ориентиров устойчивой архитектуры, которые можно свести к трём основным принципам: экоустойчивость, интегративность, адаптивность [3, с. 22].

*Экоустойчивость* является результатом зелёного строительства, которое направлено на возведение зданий с минимальным воздействием на окружающую среду и рациональным применением энергетических ресурсов. Для этого широко используют экологически чистые материалы, энергосберегающие технологии, частично или полностью автономные инженерные системы. В частности, применяют: органические материалы вторичной переработки; солнечные батареи и накопители энергии; отопительные установки с систе-

мой регулирования, геотермальные системы отопления; водосборные резервуары для дождевой воды, «серой» воды с дальнейшей очисткой и повторным использованием; светопрозрачные ограждающие конструкции; системы естественной вентиляции; высокоэффективную теплоизоляцию зданий; устройство зелёных кровель и зелёных фасадов.

Примером вышеуказанного принципа может служить детский сад Барбапапа в Виньоле (рис. 1), который разработан на конкурсной основе в рамках стратегии устойчивого проектирования [4]. Место расположения объекта – граница районного развития, холм над городом. Архитекторы постарались связать проект с окружающей средой и сделать его энергоэффективным. Детский сад рассчитан на 60 детей, что соответствует 4 классам, которые сгруппированы в северной части здания и обращены окнами на восток. Остекление используется по всей длине фасада, что гарантирует нормативный показатель инсоляции на протяжении всего дня. Часть здания имеет зелёную кровлю, которая поддерживает теплоизоляцию и сохраняет экологический комфорт. В южной стороне расположены солнечные батареи, обеспечивающие энергетическую независимость всему детскому саду. Также в проекте применяется геотермальный зонд, который запускает теплообмен между землёй и тепловым насосом, обеспечивая здание горячей водой. Ещё одним ресурсом является дождевая вода, которая собирается в специальный резервуар для орошения и слива в туалетных комнатах. Цвет и материал здания выступают как естественный фон окружающей среды, что также соответствует принципу устойчивой архитектуры.

Еще одним примером является сельскохозяйственный детский сад в г. Бьенхоа (рис. 2), построенный в противовес быстрой урбанизации с воспитанием ценностного подхода к живой природе [5]. Рассчитан на 500 детей работников соседствующей обувной фабрики. Здание спроектировано в виде сплошной трехлепестковой спирали в один и два уровня с организацией трёх внутренних дворов открытого типа. Помещения располагаются вдоль открытых террас и ориентированы на две стороны, что обеспечивает перекрестную вентиляцию и максимальное естественное освещение. С внешней стороны здания применены зелёные фасады в виде вертикального озеленения, которое обеспечивает затенение и выступает в роли солнцезащиты. Кровля устроена с зелёным покрытием по всей длине здания, что гарантирует энергоэффективность, звукоизоляцию, сохранение экологии. Для аграрного обучения детей на крыше выделен участок в 200 кв. м, остальная площадь используется как игровое пространство. Заводские сточные воды очищаются и используются для орошения зелёных посадок и в качестве смыва в санитарных узлах. После 10 месяцев функционирования детского сада были опубликованы показатели: здание экономит 25 % энергии и 40 % пресной воды.

*Интегративность* характеризуется гармоничным включением архитектурного объекта в градостроительную и ландшафтную среду. Достигается путём применения материалов и отделки, контекстно пересекающихся с окружением (цветом, тоном, фактурой, идентичностью, сомасштабностью архитектурных членений), интеграции озеленения и архитектурного объекта. Особо деликатно в процессе проектирования рассматривается последнее: не ландшафт

приспосабливают под строительную площадку, а здание включают в структуру естественной среды.

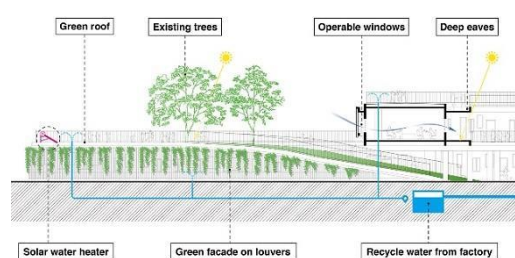


Рис. 1. Детский сад Барбапапа, Виньола, Италия, 2009 г. Фото Фабио Мантовани

Рис. 2. Сельскохозяйственный детский сад, Бьенхоа, Вьетнам, 2013 г. Фото Гремсы, Хироюки Оки

Интересным примером интеграции в урбанистическую среду служит детский сад MAD в Пекине (рис. 3), рассчитанный на 400 детей [6]. Автор вписывает структуру ДОО в застройку начала XVIII и конца XX в., реконструируя и сохраняя историческую архитектуру. Дополнительно остаются нетронутыми три крупных дерева, которых огибает объем здания и включает в состав внутренних дворов. Концептуальное решение заключается в том, что новые помещения сливаются со зданием 1990-х гг. и вплотную огибают историческую застройку, связываясь с ней горизонтальными коммуникациями. Так, в семь домов 1725 г. архитекторы поместили: классы рисования, многофункциональную комнату, помещения для учителей, библиотеку и танцевальный класс. В угловом здании конца XX в. разместили служебно-бытовые

и групповые помещения. Новое пространство, будто вулканическая лава, заполнило весь участок с обходом нескольких островков. Здесь расположились групповые пространства, не ограниченные перегородками, а лишь частично разбитые на функциональные зоны. Детский сад выступает словно аквариум для старой застройки, сквозь стены которого ребёнок может ощутить разницу времён и важность сохранения истории. В северной части детского сада MAD возведены: гимнастический и театральный залы, книжный магазин. И завершает данную концепцию кровля, которая превратилась в холмистую игровую площадку с ярким резиновым покрытием и зелёными участками. Находясь на ней, можно ощутить чувство парения над крышами, безграничности воображения и свободы. Таким образом, архитекторы мастерски сумели организовать целый квартал Пекина, не разрушая, а обогащая его функциональным наполнением с сохранением исторической застройки.

Еще один пример выразительной интегративности – дошкольная организация в Зельбе двух испанских бюро «Архитекторы Гутьеррес-дела Фуэнте» и «ТаллерДЕ2». Проект был удостоен первой премии в девятом конкурсе Euroran и стал частью городской стратегии, направленной на восстановление центра населенного пункта. Концепция ДОО отличается своей архитектурно-планировочной гибкостью и представлена в виде разномасштабных объемов с типовым наполнением, встроенных в промежутки между зданиями в одну линию с существующей застройкой. Так, центр развития детей на ул. Виттельсбахи, 16 (рис. 4), – первый из четырех объектов, построенный в рамках данного проекта [7]. Он состоит из пяти блоков разной этажности, сопряженных торцами и переходной галереей. В них расположены: вертикальная коммуникация, игровые зоны, бытовые помещения, административные помещения и подсобные для хранения инвентаря. Каждый блок и детализация адаптированы под общий масштаб окружения с приобретением своего уникального цвета и вида отделки. На крышах и главных фасадах используется единый материал сплошной полосой, а торцы окрашены в нейтральный серый цвет. Такая дифференциация создана для гармоничной интеграции в баварский архитектурный контекст.



Рис. 3. Детский сад MAD, Пекин, Китай, 2018 г.  
Фото SAN. Создание AR-изображений



Рис. 4. Центр развития детей, Зельб, Германия, 2012 г. Фото Фернандо Альда



Следующий пример принципа интегративности ДОО рассматривается в условиях сложного рельефа. Детский сад Нейве Имей в Соннаме (рис. 5) расположен на ограниченном участке склона [8]. В данном случае территория застройки и её непосредственное окружение формируют объем здания. В ходе решения поставленных задач архитекторами был разработан новый тип детского сада. Здание состоит из трёх уровней: первый – автостоянка со вспомогательными помещениями, второй и третий – детский сад. Высота объекта постепенно возрастает по склону вверх, ассимилируясь с горной местностью. Благодаря ярусному устройству и рельефу местности, всё здание обеспечено естественным освещением. При этом все этажи, за исключением верхнего уровня, контактируют с землёй, и ряд классных помещений имеют дополнительные выходы в небольшие дворики. Паркинг покрыт озелененной кровлей, таким образом архитекторы нашли решение нормативным требованиям (20 % застраиваемой территории должно иметь озеленение) и организовали безопасную игровую зону с площадками и малыми архитектурными формами. В результате удалось спроектировать ДОО на сложном участке с сохранением рельефа и обеспечить их гармоничное сосуществование.

Детский сад Санто-Доминго Савио (рис. 6), подобно предыдущему примеру, расположен на крутом (22 %) скалистом склоне и смог адаптироваться к топографии без разрушения существующих пород [9]. В данном случае архитекторы выбрали модульный подход в проектировании дошкольной организации. Проект состоит из двух уровней, соединенных крытыми пандусами. Модульная структура позволила гибко обогнуть сложный рельеф. Верхний объем, формирующий компактный внутренний двор, занят под младшие группы, в нижнем, линейном, – находятся старшие дети. Здесь формируется продольная терраса для игр и осмотра достопримечательностей. Фасад решен на контрасте с окружающей кирпичной архитектурной средой. Гранитная отделка приобрела оттенки зелёного и синего, стремясь к тому, чтобы новая инфраструктура была легко распознана в квартале.



Рис. 5. Детский сад Нейве Имей, Соннам, Южная Корея, 2017 г. Фото Джунван Юн



Рис. 6. Детский сад Санто-Доминго Савио, Медельин, Колумбия, 2012 г. Фото Серхио Гомес

*Адаптивность* определяется «гибкостью» здания к изменениям во времени. В первую очередь данный ориентир зависит от выбора конструктивного решения объекта. Актуальными в контексте устойчивой архитектуры являются: универсальные каркасные системы, оболочки или рамные конструкции,

организация многофункциональных пространств, применение мобильных перегородок и т. д.

Примером данного принципа являются проекты дошкольных образовательных организаций компании «70°N Архитектура», которых объединяет одна концепция – трансформируемые пространства. Детский сад в Тромсё (рис. 7) представляет собой здание линейной композиции с гибким внутренним пространством [10]. Групповые ячейки построены таким образом, что конфигурацию комнат можно изменять с помощью мобильных перегородок, закрепленных на осевом стержне, создавая большие и малые зоны. Мебель и игрушки частично интегрированы в стены. Таким образом, пространства становятся многофункциональными и адаптивными.

В основе здания детского сада Монтессори в Пекине (рис. 8) заложена универсальная каркасная система [11]. ДОО является результатом реновации офисной организации, размещается в четырехэтажном объеме, несущий остов которого выстраивается с равным шагом колонн. Первым преобразованием был выбор галерейной схемы, которая определила ориентацию групповых помещений на одну сторону с расположением вдоль горизонтальной коммуникации, наделенной множеством функций. На третьем этаже сохранены открытые пространства с разделением на функциональные зоны: библиотеку, творческую мастерскую и универсальный зал. Благодаря конструкции с крупным шагом изначально присутствовала возможность маневрирования и реализации разных замыслов. Данная структура предполагает изменения внутренней среды с сохранением основного каркаса здания, что соответствует принципу адаптивности.



Рис. 7. Детский сад, Тромсё, Норвегия, 2006 г. Фото Иван Бродей



Рис. 8. Детский сад Монтессори, Пекин, Китай, 2017 г. Фото Кьяра Е.

Детский сад «база Фукумаса» в Итихаре (рис. 9) также является примером устойчивой архитектуры [12]. Он расположен в бывшем здании склада, внутреннее наполнение которого было удалено с сохранением основной рамной конструкции, обтянутой прочной прозрачной водонепроницаемой мембраной. Свободное пространство разделили деревянными конструкциями на функциональные зоны в два уровня. На первом этаже расположили все помещения детского сада, а на втором – организовали свободное пространство для игр.

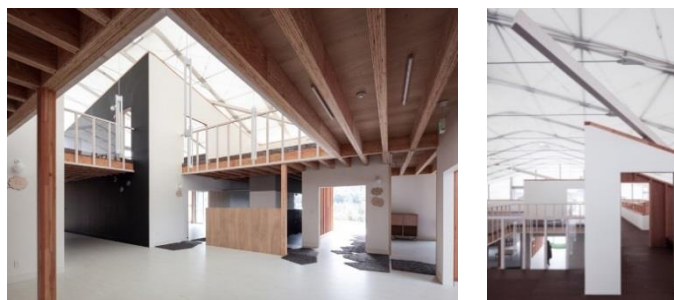


Рис. 9. Детский сад «База Фукумаса», Итихара, Япония, 2016 г. Фото Ясутака Йошимура

### Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что принципы устойчивой архитектуры нацелены на программирование пролонгации зданий, создание сценарного развития изменения их архитектурно-планировочной структуры и возможной реновации в будущем. Становление энергоэффективности как парадигмы проектирования, симбиоз объемно-пространственных решений и природной среды в пользу экологической составляющей ведут за собой сокращение ресурсопотребления, энергонезависимость зданий и в целом положительные экономические показатели. К тому же ориентация на средовой подход в архитектуре позволит качественно повысить художественно-эстетический облик городов.

Проектирование дошкольных образовательных организаций с учетом устойчивости архитектуры позволит значительно расширить архитектурно-типологические характеристики, окажет положительное влияние на объемно-пространственное решение и в целом повлияет на становление ориентиров будущих поколений, связанных с бережным отношением к природным ресурсам.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Салмина О.Е., Быстрова Т.Ю. Принципы создания устойчивой архитектуры // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2015. № 4. С. 36–40.
2. Есаулов Г.В. Энергоэффективность и устойчивая архитектура как вектор развития // АВОК. 2015. № 5. С. 4–11.
3. Дианова-Клокова И.В., Метаньев Д.А. Устойчивая архитектура и пространство инноваций // Архитектура и строительство России. 2015. 07 (211). С. 16–31.
4. *Nido d'infanzia e Centro bambini genitori – Vignola* (МО) // Ccdstudio.eu. URL: [http://www.ccdstudio.eu/?page\\_id=205#/progetto-1](http://www.ccdstudio.eu/?page_id=205#/progetto-1) (дата обращения: 20.12.2018).
5. *Farming Kindergarten* // Votrongnghia.com. URL: <http://votrongnghia.com/projects/farming-kindergarten-2/> (дата обращения: 17.11.2018).
6. *Courtyard Kindergarten* // I-mad.com. URL: <http://www.i-mad.com/work/courtyard-kindergarten/?cid=4> (дата обращения 01.02.2019).
7. *Haus der Tagesmütter in Selb*, Germany (Childminders Centre) // Gutierrez-delafuente.com. URL: <https://www.gutierrez-delafuente.com/en/component/k2/item/13-haus-der-tagesmuetter-in-selb> (дата обращения: 15.01.2019).
8. *Naver Imae Child Care Center* // Dlimarch.com. URL: <https://www.dlimarch.com/blank> (дата обращения: 23.10.2018).
9. *Santo Domingo Kindergarten* // Planbarq.com. URL: <http://www.planbarq.com/#/jardn-infantil-sd/> (дата обращения: 05.12.2018).



10. *Tromsø kindergartens* // 70n.no. URL: <https://70n.no/Tromso-kindergartens-everyday-transformation> (дата обращения: 15.02.2019).
11. *Arka applies color and large open spaces* for montessori kindergarten in beijing // Designboom.com Доступ по ссылке: <https://www.designboom.com/architecture/arka-design-kindergarten-beijing-01-17-2019/> (дата обращения: 27.01.2019).
12. *Yasutaka Yoshimura wraps warehouse* in tent fabric to create Fukumasu Base kindergarten // Dezeen.com Доступ по ссылке: <https://www.dezeen.com/2016/08/01/yasutaka-yoshimura-fukumasu-kindergarten-community-centre-conversion-old-warehouse-japan/> (дата обращения: 7.02.2019).

## REFERENCES

1. *Salmina O.E., Bystrova T.Y.* Printsipy sozdaniya ustoichivoi arkhitektury [The principles of sustainable architecture]. *Akademicheskii vestnik UralNIiproekt RAASN*. 2015. No. 4. Pp. 36–40. (rus)
2. *Esaulov G.V.* Energoeffektivnost' i ustoichivaya arkhitektura kak vektor razvitiya [Energy efficiency and sustainable architecture as development vectors]. *ABOK*. 2015. No. 5. Pp. 4–11. (rus)
3. *Dianova-Klokov I.V., Metanyev D.A.* Ustoichivaya arkhitektura i prostranstvo innovatsii [Sustainable architecture and space for innovation work]. *Arkitektura i stroitel'stvo Rossii*. 2015. V. 07 (211). Pp. 16–31. (rus)
4. Nido d'infanzia e Centro bambini genitori – Vignola (MO). Available: [www.ccdstudio.eu/?page\\_id=205#/progetto-1](http://www.ccdstudio.eu/?page_id=205#/progetto-1) (accessed December 20, 2018).
5. Farming Kindergarten. Available: <http://votrongnghia.com/projects/farming-kindergarten-2/> (accessed November 17, 2018).
6. Courtyard Kindergarten. Available: [www.i-mad.com/work/courtyard-kindergarten/?cid=4](http://www.i-mad.com/work/courtyard-kindergarten/?cid=4) (accessed February 1, 2019).
7. Haus der Tagesmütter in Selb, Germany (Childminders Centre). Available: [www.gutierrez-dela-fuente.com/en/component/k2/item/13-haus-der-tagesmuetter-in-selb](http://www.gutierrez-dela-fuente.com/en/component/k2/item/13-haus-der-tagesmuetter-in-selb) (accessed January 15, 2019).
8. Naver Imae Child Care Center. Available: [www.dlimarch.com/blank](http://www.dlimarch.com/blank) (accessed October 23, 2018).
9. Santo Domingo Kindergarten Available: [www.planbarq.com/#/jardn-infantil-sd/](http://www.planbarq.com/#/jardn-infantil-sd/) (accessed December 5, 2018).
10. Tromsø kindergartens. Available: <https://70n.no/Tromso-kindergartens-everyday-transformation> (accessed February 15, 2018).
11. Arka applies color and large open spaces for Montessori kindergarten in Beijing. Available: [www.designboom.com/architecture/arka-design-kindergarten-beijing-01-17-2019/](http://www.designboom.com/architecture/arka-design-kindergarten-beijing-01-17-2019/) (accessed January 27, 2019).
12. Yasutaka Yoshimura wraps warehouse in tent fabric to create Fukumasu Base kindergarten. Available: [www.dezeen.com/2016/08/01/yasutaka-yoshimura-fukumasu-kindergarten-community-centre-conversion-old-warehouse-japan/](http://www.dezeen.com/2016/08/01/yasutaka-yoshimura-fukumasu-kindergarten-community-centre-conversion-old-warehouse-japan/) (accessed February 7, 2019).

## Сведения об авторах

*Ильвицкая Светлана Валерьевна*, докт. архитектуры, профессор, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26; Государственный университет по землеустройству, 105064, г. Москва, ул. Казакова, 15, [Ilvitskaya@mail.ru](mailto:Ilvitskaya@mail.ru).

*Михайлова Ирина Владимировна*, аспирант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26, [IraMihailova2007@ya.ru](mailto:IraMihailova2007@ya.ru)

## Authors Details

*Svetlana V. Ilvitskaya*, DSc, Professor, Moscow State University of Land Management, 15, Kazakov Str., 105064, Moscow, Russia, [Ilvitskaya@mail.ru](mailto:Ilvitskaya@mail.ru)

*Iryna V. Mykhaylova*, Research Assistant, The National Research Moscow State University of Civil Engineering, 26, Yaroslavl'skoe Road, 129337, Moscow, Russia, [IraMihailova2007@ya.ru](mailto:IraMihailova2007@ya.ru)