

УДК 727.5

DOI: 10.31675/1607-1859-2019-21-5-62-73

*А.А. КОСТЫЧЕВА, Е.С. АСТАХОВА,**Академия архитектуры и искусств Южного федерального университета*

АРХИТЕКТУРА ДЕТСКИХ ТЕХНОПАРКОВ

В статье анализируется опыт проектирования и организации детских технопарков – зданий нового типа, появившихся в 2015 г. в России и поэтому недостаточно изученных, особенно в аспекте архитектурной организации.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа существующих детских технопарков, определения их типологии, выявления особенностей архитектурно-планировочных решений, принципов размещения в планировочной структуре городов.

Целью исследования является разработка рекомендаций по проектированию детских технопарков, включая их типы, функциональную структуру, архитектурно-планировочные и архитектурно-художественные особенности, а также проекта для Ростова-на-Дону с учетом специфики города.

Результатом исследования явились предложения по типологической, организационно-педагогической структуре детских технопарков, разработаны возможные модели учебных процессов, обуславливающие архитектурную организацию детских технопарков разной типологии. Выделены возникающие направления организации детских технопарков: стандартные детские технопарки сети «Кванториум»; детские технопарки на базе существующих предприятий и учреждений; детские технопарки на базе учебных заведений (общеобразовательных школ и университетов) и детские технопарки, кооперированные с общественными зданиями (музеями, медиацентрами и пр.).

Выводом являются определение возможной типологии детских технопарков г. Ростова-на-Дону, их моделей и предложения по размещению в планировочной структуре города.

Ключевые слова: архитектура; детский технопарк; «Кванториум»; классификация детских технопарков; модели детского технопарка; модель учебного процесса; дополнительное образование детей; г. Ростов-на-Дону.

Для цитирования: Костычева А.А., Астахова Е.С. Архитектура детских технопарков // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2019. Т. 21. № 5. С. 62–73.

DOI: 10.31675/1607-1859-2019-21-5-62-73.

*A.A. KOSTYCHEVA, E.S. ASTAKHOVA,**Southern Federal University*

ARCHITECTURE OF CHILDREN TECHNOPARKS

The article analyzes the experience of design and organization of children technoparks, a new type of buildings of supplementary education appeared in 2015 in Russia, and, consequently, not enough studied, especially in terms of architectural organization.

The paper analyzes the existing children, determines their typology, identifies architectural and planning solutions, planning structure of cities.

The aim of the study is to develop recommendations for technopark design, including their types, functional structure, architectural planning, and to elaborate a project for Rostov-on-Don.

The research results include the typology, organizational and pedagogic structure of children technoparks, creation of models of educational processes that determine architectural organization of technoparks of different typology. Emerging trends in the technopark development are identified: 'Quantorium' technopark; technoparks based on existing enterprises and institutions, academic institutions and public buildings (museums, media centres, etc.).

The conclusion is the typology definition of technoparks in Rostov-on-Don, their models and proposals for their inclusion in the urban planning structure.

Keywords: architecture; children technopark; 'Quantorum'; technopark classification; technopark model; educational process model; supplementary education; Rostov-on-Don.

For citation: Kostycheva A.A., Astakhova E.S. Arkhitektura detskikh tekhnoparkov [Architecture of children technoparks]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2019. V. 21. No. 5. Pp. 62–73.

DOI: 10.31675/1607-1859-2019-21-5-62-73

Детский технопарк (ДТП) – это новейший формат дополнительного образования детей. Идею создания детских технопарков предложили и одобрили в 2015 г. на наблюдательном совете Агентства стратегических инициатив. Открытие технопарков под названием «Кванториум», поддерживаемых государством, реализуется в рамках приоритетного проекта Минобрнауки РФ «Доступное дополнительное образование для детей».

В настоящее время под понятием «технопарк» подразумевается научно-технологический комплекс, охватывающий все процессы, от фундаментальных научных исследований, опытного производства вплоть до реализации новой продукции, и предназначенный для интеграции науки и производства с целью получения более эффективных технологий и продукции.

Понятие «детский технопарк» определяется как подобъект технопарка и представляет собой «проектную лабораторию», в которой школьники работают над конкретными реальными проектами, проводят исследования с использованием современного оборудования. Он формирует научную базу для научно-исследовательской деятельности школьников: осуществляется обучение детей по дополнительным общеобразовательным программам естественнонаучной и технической направленностей с целью формирования у подрастающего поколения научно-технического, изобретательского мышления и подготовки будущих кадров для высокотехнологических отраслей. «Технопарк для детей есть передовая система во внешкольном образовании, здесь создаются все условия, чтобы дети, имеющие склонности к инженерии и техническому творчеству, естественнонаучным исследованиям, смогли полностью раскрыть свой творческий потенциал. На сегодняшний день это наиболее перспективное направление в организации дополнительного образования» [1].

Актуальность создания детских технопарков обусловлена необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров. По сути детский технопарк является преемником детских центров технического творчества, станций юных техников, существовавших в СССР, но обретшим новую форму в реалиях современного времени и технологического уклада.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа существующих детских технопарков, определения их типологии, выявления особенностей архитектурно-планировочных решений, особенностей размещения в планировочной структуре городов. На данный момент по всей России уже

действует 70 детских технопарков, но нет понимания четких принципов их архитектурной организации. Существуют педагогические, методические разработки для государственно утвержденной сети детских технопарков «Кванториум», но нормативная база архитектурного проектирования не сформирована, используется стандартный подход к проектированию общеобразовательных школ, без учета особенности нового типологического объекта. Так, в регламентируемых документах приведены перечни функциональных зон обязательных и рекомендуемых, без расчетов, количества и вместимости, функциональных связей. Модели детских технопарков описаны из расчета общей площади: детский технопарк «Кванториум» должен располагаться на площади не менее 800 кв. м, в частности, площадь одного квантума (научно-технического направления) – 60–80 кв. м, площадь Хайтека – 100–120 кв. м, иные функциональные зоны (лекторий, коворкинг) – без ограничений. Модель «Стандарт» предполагает площадь не менее 800 кв. м, модель «Мини» – не менее 500 кв. м. В «Стандарте» детского технопарка «Кванториум» модели рассмотрены немного шире – здесь представлены 3 варианта модели: «Максимум», «Стандарт», «Мини». «Максимум» предполагает охват детей свыше 1000 в год, «Стандарт» – не менее 800 чел. в год и «Мини» не менее 400 чел. в год. В остальном «Стандарт» описывает все те же общие понятия.

С 2015 г. (возникновения идеи детских технопарков) было возможно только на базе приспособления и модернизации существующих зданий. Фактически не был выполнен ни один специализированный проект.

Однако совершенно понятно, что формирование структуры технопарков и детских технопарков обуславливается спецификой города, региона, отражающего его производственно-технологическую специфику. Следовательно, при проектировании детских технопарков необходимо учитывать региональные особенности каждого региона. Однотипность программы и архитектуры мешает заложенным функциям работать, т. к. детский технопарк – это высокотехнологичная среда для проектного творчества, и типовой подход в недалеком будущем даст сбой.

Все это требует комплексных исследований как общих базовых особенностей проектирования, так и отражения региональных особенностей. Детские технопарки должны обрести себя как новый вид общественного здания, у них должна быть своя архитектура.

Цель исследования – разработать рекомендации по проектированию детских технопарков, включая их типы, функциональную структуру, архитектурно-планировочные и архитектурно-художественные особенности, и разработать проект для г. Ростова-на-Дону с учетом специфики города.

На основе анализа немногочисленного опыта существующих детских технопарков можно выделить следующие возникающие направления их организации:

- 1) стандартные детские технопарки сети «Кванториум»;
- 2) детские технопарки на базе существующих предприятий и учреждений;
- 3) детские технопарки на базе учебных заведений (общеобразовательных школ и университетов);
- 4) детские технопарки, кооперированные с общественными зданиями (музеями, медиацентрами и пр.).

«Кванториум» – государственно утвержденная сеть, поддерживаемая государством. Первый российский «Кванториум Югры» был открыт в Ханты-Мансийске 28 ноября 2015 г. На данный момент в России действует 70 детских технопарков федеральной сети «Кванториум». К 2020 г. в каждом из 85 субъектов РФ планируется открыть региональный исследовательский конструкторский центр.

В каждом центре действуют от 5 до 15 научно-технических направлений (квантумов). Работа по таким направлениям формирует у школьников навыки и знания в таких сферах, как геоинформационные системы, лазерные и космические технологии, проектирование беспилотных летательных и транспортных аппаратов и средств, конструирование искусственных организмов, интеллектуальные системы и технологии информационной безопасности, нейротехнологии и нейробиология, промышленный дизайн, направления альтернативной энергетики и др.

«Кванториумы» – не единственные технопарки в стране, за ними возникли коммерческие технопарки – на базе производства, архитектурных бюро, университетов и других заинтересованных коммерческих предприятий.

Детские технопарки на базе существующих предприятий и учреждений часто являются узкоспециализированными. Например, детский технопарк Abstract, сформированный на базе Московского центра упаковки (2017 г.), специализируется на архитектуре, дизайне, конструировании упаковки. Управляющей компанией технопарка является архитектурно-строительная компания «АРТ групп». В технопарке Abstract работа строится на принципе «от абстрактного к конкретному», разработанном профессором Ильенковым в 50-е гг. XX в. [2]. Площадь технопарка составляет 650 кв. м, располагается Abstract в бизнес-центре Москвы.

Детский технопарк «Байтик», открытый в ноябре 2017 г. в Московской области в г. Троицке, организован на базе компьютерного центра «Байтик». Технопарк встроен в первые этажи жилого дома. Основным направлением обучения остаются информационные технологии (ИТ). Технопарк сотрудничает с лабораториями ИТ и робототехники таких компаний, как «Яндекс», Cisco, «Нейроботикс», Зеленоградский нанотехнологический центр 3D, «Синикон» и др.

Можно отметить детский анимационный технопарк на базе ОАО «Калибр» с ключевой специализацией – 3D-моделирование и компьютерная анимация (Москва) и Детский технопарк «Mendeleev Центр» на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева (Москва) с ключевой специализацией – химия, химические технологии.

Появление негосударственных детских технопарков является следствием заинтересованности предприятий и организаций в отборе лучших из школьников, имеющих соответствующие способности. Фактически все крупные ИТ-компании формируют свои будущие кадры со школьной скамьи.

Детские технопарки на базе общеобразовательных школ и университетов представляют наиболее гибкую форму технопарков, т. к. имеют как уже готовую материальную базу (лаборатории, аудитории), так и квалифицированные кадры. Например, детские технопарки «Кванториум» во Владивосто-

стоке – на базе Дальневосточного лицея и Дальневосточного федерального университета, в Ростове-на-Дону – на базе Донского государственного технического университета (ДГТУ) и Областного центра технического творчества учащихся (ОЦТТУ).

Ростовский детский технопарк «Кванториум», основным форматом которого является проектная деятельность, реализует шесть направлений: IT-квантум, аэроквантум, робоквантум, промышленный дизайн, энерджиквантум, биоквантум – с пропускной способностью более 800 учащихся в год. «Кванториум» создается на двух площадках: в существующем с 2002 г. Областном центре технического творчества учащихся расположен аэроквантум, остальные пять – IT-квантум, робоквантум, промышленный дизайн, энерджиквантум, биоквантум – организованы в ДГТУ.

Детские технопарки, кооперированные с общественными зданиями, имеют большие возможности просветительного характера, решая одновременно функции центров детского творчества и досуга детей. Например, детский технопарк «Парк науки и технологий» (г. Новосибирск), расположенный около Большого новосибирского планетария, включает музейные и экспозиционные модули, музей науки и технологии, экспериментальные лаборатории и аудитории, конференц-холл, мастерские. На территории проектируется дендропарк «Сибирская природа» и зона интерактивных аттракционов и экспериментальных площадок.

Технопарк для детей не имеет идентичного аналога в зарубежной практике проектирования и строительства, но существуют объекты со схожими или близкими функциями, чаще всего имеющие форму научно-исследовательских центров. Например, детский научно-исследовательский центр MUZEIKO в столице Болгарии Софии одновременно является и музеем, и общеразвивающим центром для школьников младшего возраста. Концептуально он организован как путешествие во времени и пространстве: «Прошлое» – через экспонаты, интерпретирующие археологию, геологию и палеонтологию; «Настоящее» представлено практическими экспозициями о природной среде и современных городах; «Будущее» – с интерактивными выставками, посвященными передовым технологиям и космическим путешествиям [3].

Данный формат обучения отличается от российских технопарков для детей и представляет игровую форму обучения, как и в научном центре приключений MAGNA (г. Роттерхэм, Британия), расположенном в заброшенном сталелитейном заводе. В Центре организованы 6 выставочных зон: четыре павильона природных элементов (земли, воздуха, воды и огня) и две зоны для аудиовизуальных шоу [4]. В павильонах размещено более 100 интерактивных экспонатов, посредством которых обучение проходит в виде игры-исследования. В MAGNA проводятся выездные экскурсии – занятия школьников по естественным дисциплинам.

Школа инженерных наук Шулиха (г. Калагри, Канада) проектировалась как расширение здания университета с включением большого количества лабораторий для научной деятельности. Функциональный набор школы Шулиха более сходен с функциями отечественного научно-исследовательского центра для детей, однако цели несколько другие: большое внимание уделено мастер-

ским, проектным, вычислительным и исследовательским лабораториям, лекционными аудиториями [5].

Обзор отечественного и зарубежного опыта, исследование функциональной организации технопарков и аналогичных по функции объектов позволили выявить *классификационные критерии* для детских технопарков: градостроительные, типологические, организационно-педагогические, функциональные, архитектурно-планировочные, архитектурно-художественные.

1. По типологической структуре детские технопарки могут быть как самостоятельные объекты, так и в структуре существующих предприятий, высшего учебного заведения – университета, образовательной школы, лицея, кооперированные с общественными зданиями (музеями, медиacentрами и др.).

Детские технопарки могут быть с широкой специализацией – «Кванториумы» и узкоспециализированными (при предприятиях), а также иметь дополнительно досугово-образовательную, игровую функцию, входя в структуру общественно-досуговых зданий (интерактивные музеи и пр.).

2. Детские технопарки могут размещаться как самостоятельно, так и рядом или на площадях базовых учреждений (вуз, предприятия и др.), на территории парковой зоны, в структуре общественного здания. По местоположению в структуре города: в центре города, в центре планировочных районов, на периферии, а также в пригородной зоне.

3. Являясь элементом системы общественного обслуживания, детские технопарки могут быть объектами общегородского, районного значения с соответствующими радиусами обслуживания:

– для районных – 1500 м или не более 20-минутной доступности;

– для общегородских – не более 30-минутной доступности на общественном транспорте;

– для областного значения – не более одного часа пешеходно-транспортной доступности.

4. По форме обучения детские технопарки могут быть: стационарными; сезонными – в лагерях летнего отдыха с функцией «наука + отдых»; с сезонным использованием открытых оборудованных площадок на территориях парков, школьных дворов и др.; мобильными – с выездными форумами.

5. По организационно-педагогической структуре и вместимости выделены 4 возрастные группы центра: ознакомительная группа – 5–15 лет, младшая группа – 7–10 лет, средняя группа – 11–14 лет и старшая группа – 15–17 лет. Возрастные ограничения условны, т. к. приняты в соответствии со школьной системой. В детском технопарке школьник выбирает группу в зависимости от своих способностей и уровня подготовки.

По вместимости (при группе из 25 чел.) детские технопарки могут быть:

– крупными (программа «Максимум» – свыше 800–1000 чел.) – 13 направлений по 3 группы в каждом = 39 групп;

– средними (программа «Стандарт» – от 400 до 800 чел.) – 13 направлений по 2 группы или 9 направлений по 2, 3 группы, а также комбинации направлений – от 27 до 18 групп;

– малыми (программа «Минимум» – менее 400 чел.) – 5 направлений по 1, 2, 3 группам – от 5 до 15 групп.

6. Функциональная организация технопарка соответствует профилям обучения и может реализовываться *по системе квантового обучения* (аналог кабинетной системы обучения школ), где каждый квантум имеет свою пространственную зону с кабинетами, общими и специализированными лабораториями, тренажерными залами, рекреацией, где:

– лаборатории общих наук: физиология, физика, биология, химия, экология, другие профильные лаборатории;

– специализированные лаборатории: основ мехатроники, инженерной графики, образовательной роботехники, высоких технологий (энергетика, нано-, био-, когнитивные и космические технологии), лаборатория основ электротехники и электроники, 3D-визуализации и предметного погружения, лаборатория цифрового производства.

Общее пространство технопарка включает вестибюльную группу, администрацию парка, актовый зал, спортивный зал, медиацентр, кафе, помещения познавательно-развлекательного характера и дополнительные зоны практики и др.

Помещения познавательно-развлекательного характера могут включать интерактивный музей науки, астрономический комплекс (планетарий и обсерватория) и центр современных медиа-технологий. Дополнительные зоны практики представляют собой экспериментальную лабораторию дошкольника и мастерские (столярные, слесарные, швейные и другие мастерские ручного труда).

7. Возможна *неквантовая пространственная организация* технопарка (рис. 1), где учебно-опытная зона подразумевает определенный набор направлений, согласно программе обучения, а лаборатория – цех для практических занятий. Младшие и старшие группы имеют отдельные рекреационные зоны.

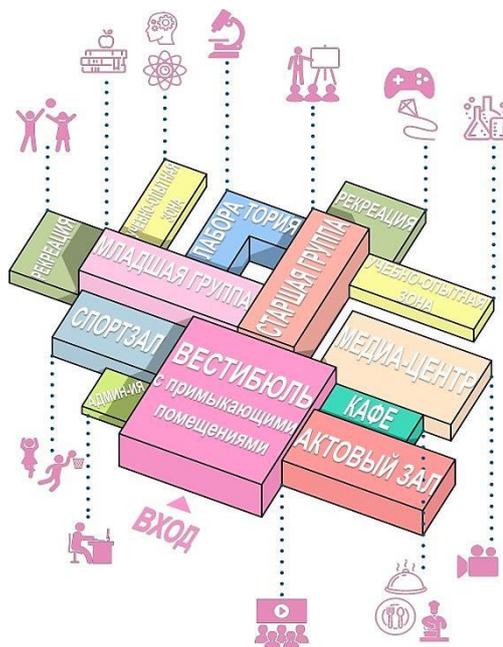


Рис. 1. Функциональная модель малого детского технопарка

В представленной модели младшая группа является ознакомительной, для детей младшего возраста (от 5 лет). Данная функциональная модель характерна для малых по вместимости технопарков.

Разработаны вариативные модели-программы для детского технопарка: «Минимум», «Стандарт», «Максимум» – по количеству групп и направлений, где приоритетным является возраст учащихся.

Программа «Минимум» включает 5 направлений различной комбинации, в зависимости от заказа и потребности города. Набор программы от 150 до 400 чел. (рис. 2, 3).



Рис. 2. Программа «Минимум», вариант 1



Рис. 3. Программа «Минимум», вариант 2

Описание модели «Минимум», вариант 1: встроенный объект в учебное учреждение, промышленное предприятие; 5 направлений по 2 группы; 1 группа ознакомительная; на 275 детей. Блок направлений включает JuniorSkills (площадка для изучения различных профессий в игровой форме) – только для ознакомительной и младшей групп, аэроквантум, робоквантум, энерджиквантум, биоквантум, IT-квантум для всех групп.

Описание модели «Минимум», вариант 2: встроенный объект в учебное учреждение, промышленное предприятие; 5 направлений по 3 группы; 1 группа ознакомительная; на 400 детей. Блок направлений включает JuniorSkills – только для ознакомительной и младшей групп, аэроквантум, робоквантум, энерджиквантум, биоквантум, IT-квантум для всех групп.

Программа «Стандарт» включает 9–13 направлений, набор программы от 450 до 800 чел. (рис. 4)



Рис. 4. Программа «Стандарт»

Описание модели: отдельный объект или встроенный объект в учебные учреждения, промышленные предприятия; 13 направлений по 2 группы; 1 группа ознакомительная; на 675 детей. Блок направлений включает JuniorSkills – только для ознакомительной и младшей групп, аэроквантум, робоквантум, энерджиквантум, биоквантум, IT-квантум, космоквантум, лазерквантум, наноквантум, нейроквантум, промдизайн, геоквантум, автоквантум и дополненная и виртуальная реальность для всех групп.

Программа «Максимум» состоит из 13 направлений, набор программы от 1000 чел. (рис. 5).



Рис. 5. Программа «Максимум»

Описание модели: отдельный объект; 13 направлений по 3 группы; 1 группа ознакомительная; на 1000 детей. Блок направлений включает JuniorSkills – только для ознакомительной и младшей групп, аэроквантум, робоквантум, энерджиквантум, биоквантум, IT-квантум, космоквантум, лазерквантум, наноквантум, нейроквантум, промдизайн, геоквантум, автоквантум и дополненная и виртуальная реальность для всех групп.

Таким образом, *результатом исследования* явились предложения по типологической, организационно-педагогической структуре детских технопарков, разработанные возможные модели учебных процессов, обуславливающие особенности архитектурной организации детских технопарков разной типологии. Выделены возникающие направления организации детских технопарков: стандартные детские технопарки сети «Кванториум»; детские технопарки на базе существующих предприятий и учреждений; детские технопарки на базе учебных заведений (общеобразовательных школ и университетов) и детские технопарки, кооперированные с общественными зданиями (музеями, медиacentрами и пр.).

Выводом явились определение возможной типологии детских технопарков Ростова-на-Дону, предложения по их размещению в планировочной структуре города, возможная модель планировочной структуры. Анализ формирования детских технопарков в отечественной практике и зарубежных аналогов, формообразующих факторов, методологических основ проектирования

детских технопарков позволил выявить типологию детских технопарков, особенности их организационно-педагогической структуры, размещения в планировочной структуре города, особенности функционального зонирования. На основе полученных данных выдвинуты предложения по проектированию детских технопарков. Предложены теоретические модели детских технопарков по трехуровневой системе с функциональными взаимосвязями.

Результаты работы могут быть использованы в дальнейших исследованиях и при проектировании детских технопарков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чайка А.Н. Кванториум – новый российский формат дополнительного образования детей в сфере инженерных наук // Наука и образование: новое время. 2017. № 3 (4). С. 122–124.
2. Тюрин М.В., Морозова Е.Е. Открылся четвертый Детский Технопарк ABSTRACT. ИД «Строительный Эксперт», 13.12.2017. URL: <https://ardexpert.ru/article/11178> (дата обращения: 01.02.2019).
3. Lee H. New children's museum by Lee H. Skolnick Architecture + Design Partnership // Global architecture archive «Aasarchitecture», 11.11.2015. URL: <https://aasarchitecture.com/2015/10/new-childrens-museum-by-lee-h-skolnick-architecture-design-partnership.html> (дата обращения: 02.02.2019).
4. Новиков А.А. MAGNA: практика наукоемких развлечений // Форма : интернет-журнал. Рубрика: «Здания и сооружения». URL: http://www.forma.spb.ru/magazine/articles/t_008/main.shtml (дата обращения: 02.02.2019).
5. Osborne C. A Facade with Special Effects at Calgary's New Engineering School // Azure Magazine. 28.02.2017. URL: <https://www.azuremagazine.com/article/schulich-school-of-engineering-glass-facade> (дата обращения: 02.02.2019).
6. Буйлова Л.Н. Развитие дополнительного образования детей в современной реальности // Про ДОД : информационно-методический журнал. 2018. Специальный выпуск. С. 55–71.
7. Афанасьев А.П., Асмолов Т.А., Поваляев О.А., Рабинович П.Д., Чеботарев П.Н., Царьков И.С. Мотивирующая интерактивная среда развития технологической компетентности будущей инженерной элиты // STEM и образовательная робототехника : материалы конференции «Методика преподавания основ робототехники» (Москва, 2015 г.). Москва : ООО «Интелин», 2015. 33 с.
8. Галеева Р.И. Детский технопарк – для юных и одаренных // Ватандаш. 2018. № 10 (256). С. 102–110.
9. Вяткина С.В., Шатиал Б.И. Детский технопарк – инновационная модель дополнительного образования // Наука XXI века: проблемы, поиски, решения : материалы XLI научно-практической конференции, посвященной 70-летию Государственного ракетного центра имени академика В.П. Макеева (Миасс, 2017 г.). Миасс : Геотур, 2017. С. 133–138.

REFERENCES

1. Chaika A.N. Kvantorium – novyi rossiiskii format dopolnitel'nogo obrazovaniya detei v sfere inzhenernykh nauk [Quantorium is a new Russian format of supplementary engineering education]. *Nauka i obrazovanie: novoe vremya*. 2017. No. 3 (4). Pp. 122–124. (rus)
2. Tyurin M.V., Morozova E.E. Otkrylsya chetvertyi Detskii Tekhnopark Abstract. ID «Stroitel'nyi Ekspert» [Opened the fourth Children Technopark "ABSTRACT"]. Available: <https://ardexpert.ru/article/11178> (accessed February 1, 2019). (rus)
3. Lee H. New children's museum by Lee H. Skolnick Architecture + Design Partnership, Global architecture archive 'Aasarchitecture', 11.11.2015, Available: <https://aasarchitecture.com/2015/10/new-childrens-museum-by-lee-h-skolnick-architecture-design-partnership.html> (accessed February 2, 2019)
4. Novikov A.A. MAGNA: praktika naukoemkikh razvlechenii [MAGNA: practice of high-tech entertainment]. Available: www.forma.spb.ru/magazine/articles/t_008/main.shtml (accessed February 2, 2019). (rus)

5. Osborne C. A Facade with special effects at Calgary's New Engineering School, Azure Magazine, 28.02.2017. Available: www.azuremagazine.com/article/schulich-school-of-engineering-glass-facade (accessed February 2, 2019).
6. Builova L.N. Razvitiye dopolnitel'nogo obrazovaniya detei v sovremennoi real'nosti [Development of additional education of children in modern reality]. Pro DOD, 2018. Special issue. Pp. 55–71. (rus)
7. Afanasiev A.P., Asmolv T.A., Povalyaev O.A., Rabinovich P.D., Chebotarev P.N., Tsarkov I.S. Motiviruyushchaya interaktivnaya sreda razvitiya tekhnologicheskoi kompetentnosti budushchei inzhenernoi elity [Motivating interactive environment for the development of technological competence of future engineering elite]. STEM i obrazovatel'naya robototekhnika : materialy konferentsii «Metodika prepodavaniya osnov robototekhniki» (Proc. Sci. Conf. 'Teaching Techniques in Robotics'). 2015. 33 p. (rus)
8. Galeeva R.I. Detskii tekhnopark – dlya yunyh i odarennykh [Technopark for young and gifted children]. Vatandash. 2018. No. 10 (256). Pp. 102–110. (rus)
9. Vyatkin S.V., Chapsal B.I. Detskii tekhnopark – innovatsionnaya model' dopolnitel'nogo obrazovaniya [Children technopark, an innovative model of supplementary education]. Nauka XXI veka: problemy, poiski, resheniya: materialy XLI nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 70-letiyu Gosudarstvennogo raketnogo tsentra imeni akademika V.P. Makeeva (Proc. 61st All-Russ. Sci. Conf. 'Science of the 21st Century: Problems, Search and Solutions'). Miass: Geotur, 2017 Pp. 133–138. (rus)

Сведения об авторах

Костычева Анастасия Андреевна, магистрант, Академия архитектуры и искусств Южного федерального университета, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42, nasti95_95@mail.ru

Астахова Елена Степановна, канд. архитектуры, доцент, Академия архитектуры и искусств Южного федерального университета, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42, esastahova@sfnedu.ru

Authors Details

Anastasiya A. Kostycheva, Undergraduate, the Academy of Architecture and Arts, Southern Federal University, 39, Budennovskii Ave., 344082, Rostov-on-Don, Russia, nasti95_95@mail.ru

Elena S. Astakhova, PhD, A/Professor, the Academy of Architecture and Arts, Southern Federal University, 39, Budennovskii Ave., 344082, Rostov-on-Don, Russia, esastahova@sfnedu.ru