

*На правах рукописи*

**ЦАЙЗЕР Олеся Владимировна**

**АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**Специальность: 05.23.21 – Архитектура зданий и сооружений. Творческие  
концепции архитектурной деятельности**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата архитектуры

Санкт-Петербург – 2015

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

Научный руководитель: доктор архитектуры, профессор  
**Янковская Юлия Сергеевна**

Официальные оппоненты: **Сапрыкина Наталия Алексеевна**,  
доктор архитектуры, профессор,  
ФГБОУ ВПО «Московский архитектурный институт (государственная академия)», кафедра  
«Основы архитектурного проектирования»,  
заведующая кафедрой;

**Малахов Сергей Алексеевич**,  
кандидат архитектуры, профессор,  
ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»,  
кафедра «Инновационное проектирование»,  
заведующий кафедрой

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Защита диссертации состоится «25» ноября 2015 г. в 11<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 212.223.05 при ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по адресу: 190005, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, зал заседаний диссертационного совета (аудитория 505-А).

Тел./Факс: (812) 316-58-72; E-mail: [rector@spbgasu.ru](mailto:rector@spbgasu.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» и на сайте [www.spbgasu.ru](http://www.spbgasu.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор архитектуры,  
доцент

Вайтенс Андрей Георгиевич

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность избранной темы.** Спорт в мировой истории всегда был и остается одним из важных видов деятельности человека. В любой стране, в любое время, независимо от политической, экономической и социальной ситуации, проходили важнейшие спортивные события, а места их проведения становились центрами притяжения населения.

Проведение соревнований мирового уровня – это всегда честь для любой державы. Подготовка к ним включает целевые программы, рассчитанные на несколько лет, по развитию спортивной индустрии в стране. Как следствие, большое внимание уделяется качеству строительных и инженерных решений, применяемых при проектировании современных спортивных объектов разного масштаба, от локальных общедоступных центров до крупномасштабных спортивных комплексов, включающих сеть больших арен и отдельную инфраструктуру по их обслуживанию.

Показательным примером может служить федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006–2015 гг.», важными задачами этой программы являются: оптимизация условий для оздоровления населения, приобщение населения к физкультурно-оздоровительным мероприятиям, развитие и популяризация массового спорта, а также повышение социальной значимости профессионального спорта (включая спорт высших достижений). Все это связано с необходимостью формирования развитой инфраструктуры спорта.

Развитие спортивной индустрии связано с большими объемами инвестиций и использованием человеческих ресурсов на этапе реализации и с пропорциональными затратами на периоде эксплуатации объектов любого масштаба. Поэтому в настоящее время становятся наиболее актуальными обсуждения следующих вопросов:

– разработка принципов и решений, обеспечивающих возможность полноценного функционирования спортивных объектов в течение всего периода эксплуатации путем адаптации их объемно-планировочных решений к изменяющимся требованиям. Так, построенные в середине прошлого века объекты зачастую проектировались как монофункциональные, что привело к функционально-планировочным, социально-экономическим и градостроительным проблемам сегодня. Свежим примером могут служить олимпийские площадки в Пекине, которые сразу после завершения игр потеряли свои основные функции и возможность дальнейшего применения в полном объеме, что привело к необходимости поиска способов изменения архитектурно-планировочных решений, для обеспечения рентабельности и снятия финансовой нагрузки с городской среды;

– выявление путей адаптации существующих спортивных объектов под новые функции, либо их модернизации и повышение класса с целью совершенствования условий для реализации ранее заложенных основных функций;

– возможность оптимизации не только крупномасштабных проектов, но и объектов местного значения и локального охвата обслуживания. Нагрузка на

обслуживание объекта среднего масштаба ложится на города, дополнительное внешнее сопровождение минимально. Это требует обеспечения максимальной функциональной насыщенности и оптимизации функционирования комплекса.

Помимо вышеизложенных главных вопросов, существует ряд вопросов-задач, связанных непосредственно с проектной стадией, направленных на реализацию основных потребностей:

- во-первых, это анализ большого объема информации по отдельным элементам спортивных объектов, которые отвечают за рентабельность и качество их эксплуатации;

- во-вторых, это необходимость анализа различных классификаций спортивных объектов для выявления оптимальных характеристик объекта;

- в-третьих, это тщательное изучение градостроительного аспекта постановки спортивного объекта и специфики его взаимодействия с окружением.

Практика последних лет показала важность обобщения и систематизации мирового и отечественного опыта проектирования спортивных объектов. В настоящее время нормативная база по проектированию спортивных сооружений устарела. В существующих нормативных документах и литературе рассматриваются только общие вопросы по функциональному зонированию, почти полностью отсутствует рассмотрение многофункциональности спортивного объекта. Нет должной документации о принципах применения, подбора и выбора тех или иных решений. Отсутствие научно обоснованных моделей архитектурно-пространственных решений при разработке объектов влечет за собой ошибки в проектировании и низкую рентабельность эксплуатации.

Перечисленные выше положения подтверждают актуальность заявленной темы и ее высокую общественную значимость, а развитие спортивной индустрии и уровень затрат требует оперативной разработки данного вопроса.

**Степень разработанности темы исследования.** В этом аспекте можно выделить две основные проблемы: первая – теоретическая проблема формирования и развития концепций адаптивности (изменяемости, трансформации) архитектурного объекта, вторая – практическая проблема, раскрывающая существующие возможности адаптации и архитектурно-пространственной трансформации спортивного объекта под различные нужды.

С точки зрения адаптивности (изменяемости) архитектурного объекта в теоретическом аспекте мы придерживаемся линии, намеченной в работах Н.А. Сапрыкиной («Архитектурная форма: статика и динамика», Москва, 2004), Ю.С. Янковской («Архитектурный объект: образ и морфология», Москва, 2006), в этом ряду необходимо также отметить структурно-конструктивные исследования и изобретения А.В. Коротича. Также вопросы адаптивности, так или иначе, затрагиваются в работах таких крупных ученых как Р. Саксон, М. Виггинтин, К. Слессор, а также в проектах зодчих мирового уровня, развивающих идеи «зеленого движения», таких как Н. Фостера, Ж. Массо, Н. Гримшоу, Р. Роджерса, Р. Пиано, Т. Херцога, Ж. Нувеля, С. Калатравы и др.

Отправным пунктом для данной темы с точки зрения традиционных

типологических особенностей проектирования спортивных объектов являются ставшие уже классическими работы 1980-х гг. Г.В. Ясного и Е.И. Сивенкова.

В последние десятилетия огромная работа в этом направлении проводилась в ГУП МНИИП «Моспроект-4» под руководством академика А.В. Бокова.

Современные аспекты проектирования спортивных сооружений различных типов раскрываются в исследованиях зарубежных специалистов, таких как А. Zoppini, работы – «London 2012 Aquatic Centre», «2014 Sochi Winter Olympics Arena», «Studio Di Le Mans» и М. Volkwing, работа – «From cape town to Brasilia, new stadiums by GMP» (Hamburg, 2010). Исследования этих авторов посвящены в основном общим характеристикам объемно-планировочных и функциональных особенностей спортивных сооружений.

Итак, существуют различные исследования в области адаптивности, структурной организации архитектурных объектов, типологических особенностей спортивных сооружений и некоторых приемов их возможных трансформаций, однако на сегодняшний день отсутствуют комплексные современные представления об адаптивности спортивных объектов с учетом требований к экологизации проектного процесса.

Акцент в работе делается на крытых многофункциональных спортивных объектах, у которых базовым планировочным элементом является спортивное ядро, но при этом имеются возможности для объединения различных общественно-значимых функций, таких как: спортивно-тренировочные, культурно-зрелищные, рекреационные и развлекательные.

Кроме того, теоретической основой исследования послужили научные работы, раскрывающие ее отдельные элементы:

- работа, на основе которых проводится первичный анализ проблематики и существующих принципов проектирования спортивных сооружений различного масштаба (Барнабишвили Е.Н., Бурлаков И.Р., Виршилло Р., Кистяковский А.Ю.; Давидсон Б.М., Перов Ф.В. и др.);

- исследования в области формы и пространства архитектуры спортивных сооружений на примере зарубежного и отечественного опыта. (Куйбышев В.В., Быкова В.Е., Опочинский А.Н., Аристова Л.В., Павлов Л.Л., Лобанов Ю.Н., Гельфонд А.Л., Меренков А.В. и др.);

- книги, посвященные градостроительной тематике (Резников Н.М., Ясный Г.В., Горохов В.А., Нефедов В.А., Ахмедова Е.А., Митягин С.Д. и др.);

- литература, в которой раскрывается тема формообразования и восприятия (Блинов Ю.И., Зобова М.Г., Рюрикова З.А., Сапрыкина, Н.А., Курбатов Ю.А., Заварихин С.П., Малахов С.А. и др.);

- публикации, посвященные вопросам многофункциональности современных объектов архитектуры. (Боков А.В., Гранев В.В., Белоносов С.А., Шипилов Р.В. и др.).

Так же автором проведены работы по анализу периодических изданий и альтернативных источников информации, таких как проектные материалы и инженерно-конструктивные разработки.

**Целью исследования** является разработка научно-проектной концепции адаптивности спортивных сооружений и формирование на ее основе прикладных моделей для проектирования спортивных комплексов разного масштаба.

**Задачи исследования:**

- Сформировать терминологический аппарат исследования, уточнить ряд базовых для работы терминов.
- Изучить исторические предпосылки формирования трансформируемых спортивных сооружений.
- Определить факторы, влияющие на формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений.
- Проанализировать существующие архитектурно-пространственные классификации спортивных сооружений.
- Выявить наиболее характерные элементы и виды трансформации в архитектурно-пространственной организации современных спортивных сооружений.
- Обобщить и систематизировать основные конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых элементов спортивных сооружений.
- Определить направления будущего развития трансформируемых спортивных сооружений.
- Предложить научно-проектную концепцию адаптивности спортивного сооружения.
- Разработать модели малых, средних, крупных и крупнейших трансформируемых спортивных сооружений.

**Объектом исследования** является архитектура многофункциональных спортивных объектов и комплексов.

**Предмет исследования** – элементы трансформации и архитектурно-пространственная структура трансформируемых спортивных сооружений.

**Границы исследования.**

Временные – современные спортивные сооружения рассматриваются с середины XX в. по настоящее время на примерах как отечественных, так и зарубежных. В историческом аспекте – IV в. до н.э. по XX в. Особое внимание уделено этапности появления трансформируемых элементов в спортивных сооружениях.

Архитектурные границы включают в себя основные типы спортивных зданий, сооружений и их комплексов, а также типы многофункциональных объектов с ведущей спортивной функцией. Особая роль в работе отведена сооружениям, имеющим в своей основе спортивное ядро.

При исследовании трансформации спортивных сооружений особое внимание уделено структурным элементам спортивного сооружения и возможностям их трансформации. Все изменения пространственных характеристик в этом случае, очевидно, происходят опосредованно при изменении материальных границ и являются вторичными относительно изменчивости материальной составляющей. Это одна из важных позиций данной работы.

Структурные границы – при анализе опыта проектирования и строительства спортивных сооружений акцент сделан на их структурных элементах, обеспечивающих трансформацию, и на конструктивно-технологических средствах трансформации. Частично рассматривается градостроительный аспект, связанный с размещением, уровнем и вместимостью спортивных сооружений. Инженерно-технологический, экономический, средовой и художественный аспекты из-за ограниченности объема работы практически не рассматриваются. Также в работе не рассматриваются архитектурные конструкции (кроме трансформируемых), фасадные системы, типы и виды спортивного оборудования.

**Научная новизна исследования заключается в следующем:**

1. Уточнен терминологический аппарат в части описания трансформируемых спортивных объектов: разведены понятия «адаптивность» (как носящее более общий процессуальный характер) и «трансформация» (используемое для описания конкретных приемов осуществления тех или иных изменений); детализированы понятия «трансформируемое спортивное сооружение» и «многофункциональное спортивное сооружение» с учетом специфики исследования.

2. Выделены пять этапов развития спортивных сооружений с позиции появления в них элементов трансформации, от древности до настоящего времени. Определено, что наиболее активное применение адаптивности и трансформации наблюдается в проектировании и строительстве спортивных сооружений после 2000 г.

3. Проанализированы основные факторы, определяющие формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений, и установлены наиболее значимые из них: природно-климатический, конструктивно-технологический и функционально-планировочный.

4. Определена специфика расположения спортивных объектов различной вместимости в структуре поселений, которая заключается в их размещении в их центральном/среднем/периферийном поясе. Продемонстрированы различия в функциональной организации отечественных и зарубежных спортивных сооружений разной вместимости и значимости: большая полифункциональность и социальная ориентированность зарубежных объектов.

5. Обобщены базовые для спортивных объектов элементы трансформации, определены виды и конструктивно-технологические особенности трансформации, определяющие адаптивность спортивного сооружения к внешним факторам и повышающие его эксплуатационные характеристики. Установлена взаимосвязь адекватности использования трансформации для определенных классов спортивных объектов. Показана частотность использования элементов трансформации, в зависимости от класса спортивного объекта по значимости (международный/городской/местный) и типу сооружения (крытый/открытый).

6. Выявлены основные направления будущего развития

трансформируемых спортивных сооружений: «комплексная трансформация» и «зеленый подход», решающие существующую в мировой практике проблему эксплуатации уникальных спортивных объектов после проведения плановых спортивных мероприятий.

7. Сформулирована научно-проектная концепция адаптивности спортивного сооружения, обобщающая основные результаты исследования. Концепция заключается в том, что адаптивность становится ведущим аспектом формирования современных спортивных сооружений и обеспечивается архитектурно-пространственными и материально-конструктивными характеристиками сооружения, трансформируемостью базовых структурных или структурно-комбинаторных элементов; конструктивно-технологических особенностями сооружения.

8. На основе научно-проектной концепции адаптивности предложены модели трансформируемых спортивных сооружений: малых, средних, крупных и крупнейших трансформируемых спортивных сооружений. Модели включают в себя следующие характеристики: градостроительные параметры; функциональное насыщение; степень адаптируемости и сложности архитектурно-планировочной структуры; элементы, виды и конструктивно-технологические особенности трансформации; параметры ресурсо- и энергосбережения.

#### **Теоретическая значимость исследования заключается:**

В использовании обширного архитектурно-исторического и архитектурно-типологического материала, обобщенного и систематизированного автором для дальнейших исследований в области совершенствования архитектуры спортивных объектов.

В возможном применении предложенной автором научно-проектной концепции адаптивности спортивного сооружения в качестве основы для дальнейших научных исследований в области архитектуры спорта и формирования открытых к развитию архитектурно-типологических структур.

В стимулировании архитектурно-конструктивных и инженерно-технологических разработок в области формирования трансформируемых спортивных сооружений.

#### **Практическая ценность и реализация результатов исследований.**

Результаты работы ориентированы на использование в реальном проектировании:

– на этапе предпроектной подготовки – для выявления и учета специфических особенностей формирования современных трансформируемых спортивных сооружений;

– на этапе проектирования предполагается использование предложенных автором моделей в качестве рекомендаций для проектирования спортивных сооружений различного масштаба и уровня; применение в проектных разработках систематизированных автором материалов по специфике и эффективности использования тех или иных элементов трансформации;

– на этапе эксплуатации объекта возможно использование авторских разработок в области формирования адаптивного спортивного сооружения, что

позволит обеспечить сохранение эксплуатационных характеристик объекта и его стабильное функционирование в структуре города трансформации.

Представленные рекомендации и результаты исследования могут быть использованы в процессе совершенствования нормативной документации для проектирования спортивных объектов разного масштаба, с учетом потребностей потенциальных пользователей и специфики использования проектируемого здания для тех или иных видов спорта.

Результаты исследования и авторские модели могут быть использованы в учебном процессе в высших (при подготовке бакалавров и магистров) и средних профильных учебных заведениях как для проектных, так и для теоретических дисциплин.

**Методологической основой диссертационного исследования** послужил комплексный подход, включающий в себя:

Метод анализа источников, в том числе: текстовых – научных, литературно-публицистических, нормативно-правовых; проектно-графических – архитектурных, инженерно-конструктивных и пр.; фотографических; электронно-цифровых.

Исторический метод позволил определить предпосылки зарождения и появления многофункциональности в спортивных сооружениях.

Графоаналитический метод позволил проанализировать существующие классификации спортивных сооружений, систематизировать основные типологические и структурные особенности формирования трансформируемых спортивных сооружений, а также наглядно представить основные результаты исследования и разработки автора.

Структурный метод, определил логику исследования. Он лежит в основе выявления базовых трансформируемых элементов спортивных сооружений, их связей, видов и способов трансформации, а также оптимальность их дальнейшего использования в проектировании объектов разного масштаба и уровня.

Статистический метод, применяемый совместно с методом сравнительного анализа, позволил обосновать частотность и адекватность применения тех или иных приемов и элементов трансформации, в зависимости от типа, значимости и вместимости объекта.

Метод синтеза нового научного знания лег в основу формулировки научно-проектной концепции адаптивности спортивного сооружения.

Метод моделирования применялся в ходе разработки ряда моделей структур многофункциональных спортивных сооружений.

#### **Положения, выносимые на защиту.**

- уточнение терминологического аппарата;
- основные направления формирования спортивных комплексов;
- научно-проектная концепция адаптивности спортивного сооружения;
- универсальные модели для малых, средних, крупных и крупнейших трансформируемых спортивных сооружений.

**Область исследования** соответствует требованиям паспорта научной

специальности ВАК 05.23.21 – архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности. В область исследования входит: архитектура гражданских зданий и сооружений; научные основы создания здоровой среды обитания; разработка и теоретическое обоснование новой системы взглядов на методы архитектурного проектирования зданий и сооружений на основе комплексных подходов; творческие концепции. Все это соответствует: п.1. «Прогнозирование развития архитектуры гражданских (и промышленных) зданий и их комплексов».

**Степень достоверности и апробация результатов проведенных исследований** обоснована применением большого объема статистических данных по использованию элементов трансформации в спортивных сооружениях разного класса и масштаба, полученных автором на основе анализа более 170 отечественных и зарубежных спортивных сооружений; подтверждена апробацией в реальном, экспериментальном и учебном проектировании, а также – выступлениями на конференциях, публикациями в ведущих рецензируемых журналах; обеспечена применением комплексного подхода, а также графоаналитического метода и метода моделирования.

Основные положения и результаты исследования докладывались: на международной научно-практической конференции «Реабилитация жилого пространства горожанина» (Екатеринбург, 4-7 апреля 2011 г.); на международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы архитектуры» (Екатеринбург, 2-5 апреля 2012 г.); на всероссийской научной конференции «Архитектура и дизайн в современном обществе: российский опыт и мировые тенденции» (Екатеринбург, 23-24 октября 2012 г.); на международной научной конференции «Актуальные проблемы архитектуры и дизайна» (Екатеринбург, 1-4 апреля 2013 г.); на научно-практической конференции «Современные тенденции в архитектурном проектировании» (Екатеринбург, 10-13 марта 2014 г.); на всероссийской научно-практической конференции «Архитектурное проектирование: исторические напластования и современные тренды» (Екатеринбург, 16-20 марта 2015 г.).

Автором в ФГБОУ ВПО «УралГАХА», г. Екатеринбург, прочитан один из разделов лекционного курса («Современные трансформируемые спортивные сооружения») для магистрантов второго года обучения по дисциплине «Актуальные проблемы истории и теории архитектуры по профилю подготовки» с 2012 по 2014 гг. Также материал диссертационной работы используется в рамках лекционного курса «Архитектурная типология» для студентов третьего курса (бакалавриат).

Положения диссертационной работы были применены в рамках разработки дипломного проекта Федоровой О.В. «Ледовый дворец в составе спортивно-тренировочного комплекса», 2010 г., а так же при руководстве ВКР Мартиросяна А.А. «ЕХРО-Арена-2025», 2014 г. в ФГБОУ ВПО «УралГАХА» (г. Екатеринбург).

Результаты исследования апробированы при разработке проекта ледовой арены «Неоплан» в г. Екатеринбурге на стадиях «форэскиз», «эскиз» и при разработке стадии «проект», так же при разработке эскизного проекта

реконструкции ледовой арены «Юность» в г. Екатеринбурге. Проекты выполнялись в составе авторского коллектива «Архитектурного Бюро «ОСА» с 2012 по 2014 гг.

**Публикации.** Материалы диссертации опубликованы в 23 печатных работах, общим объемом 5,8 п.л., лично автором – 5,1 п.л., в том числе 4 работы опубликованы в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденный ВАК РФ.

**Диссертационное исследование имеет следующую структуру:** Диссертация состоит из двух томов. Том первый включает текстовую часть, в нем выделено: введение, три главы с выводами по каждой из них, заключение. Второй том общим объемом 184 страниц содержит оглавление, список используемой литературы (из 330 наименований работ российских и зарубежных авторов, а так же интернет-источники), 43 схемы, 10 таблиц, 124 рисунка и три акта о внедрении результатов исследования.

*Во введении* изложены: актуальность исследования, теоретическая база, цели и задачи, а также обозначены новизна и значимость работы.

*В первой главе* «Историко-теоретические предпосылки формирования трансформируемых спортивных сооружений» приведены основные моменты, касающиеся построения терминологического аппарата исследования; и рассматриваются исторические аспекты развития трансформируемых спортивных сооружений; изучаются факторы, влияющие на формирование трансформируемых спортивных сооружений.

*Во второй главе* «Элементы трансформации в архитектурно-пространственной организации современных спортивных сооружений» анализируются архитектурные классификации спортивных сооружений, выделяются элементы трансформации в структуре спортивных сооружений и обобщаются конструктивно-технологические аспекты их устройства.

*В третьей главе* «Структура трансформируемых спортивных сооружений» рассматриваются направления развития трансформируемых спортивных сооружений; разрабатывается концепция адаптивности спортивного сооружения и структурные модели трансформируемых спортивных сооружений разного уровня.

*В заключении* обобщены основные выводы исследования.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Уточнен терминологический аппарат в части описания трансформируемых спортивных объектов:** разведены понятия «адаптивность» (как носящее более общий процессуальный характер) и «трансформация» (используемое для описания конкретных приемов осуществления тех или иных изменений); детализированы понятия «трансформируемое спортивное сооружение» и «многофункциональное спортивное сооружение» с учетом специфики исследования.

Традиционно «адаптивность» (от лат. *Adapto* – приспособляю)

понимается как способность системы приспосабливаться к условиям окружающей среды.

В работе дано уточнение этого термина. «Адаптивность» трактуется как совокупность процессов приспособления структуры спортивного сооружения к постоянно меняющимся средовым условиям и общественным потребностям.

«Трансформация» (от позднелат. *Transformatio* – превращение) в традиционном понимании – изменение вида, формы, преобразование. В диссертации этот термин определяется как совокупность конкретных приемов и средств, используемых для осуществления определенных преобразований в архитектурно-пространственной структуре объекта, в зависимости от изменения функционально-технологических процессов.

В диссертации на основе традиционного для архитектурной науки понятия «спортивное сооружение» уточняются и детализируются понятия базовые для данного исследования – «трансформируемое спортивное сооружение» и «многофункциональное спортивное сооружение».

Трансформируемое спортивное сооружение – специально оборудованный архитектурно-пространственный объект (либо комплекс), имеющий в своей структуре набор изменяемых элементов, с помощью которых достигается вариабельность его функционально-пространственной организации, в зависимости от изменения требований по проведению тех или иных физкультурно-спортивных или зрелищных мероприятий, предусмотренных функциональной программой данного сооружения. Трансформируемое спортивное сооружение, как правило, предполагает определенную степень многофункциональности.

Многофункциональное спортивное сооружение – это сложный по своей структуре архитектурно-пространственный объект, объединяющий в своем составе несколько различных функциональных блоков для спортивной, тренировочной, зрелищной, досуговой и пр. видов деятельности. В отличие от монофункциональных спортивных сооружений, функциональное насыщение которых, как правило, меньше, вследствие их узкой специализации, и ориентировано на определенный вид спорта либо физическую активность населения.

В диссертации отмечается, что ряд традиционных терминов, существующих в профессиональной литературе по проектированию спортивных объектов, не имеет однозначной трактовки: терминологическая группа «спортивная арена»/«спортивное ядро»/«спортивное поле» и «спортивная площадка»; терминологическая группа «спортзал», «спортивный зал», «физкультурно-спортивный зал»; термин «стадион». Использование перечисленных выше терминов в диссертации зависит от контекста, т.к. дать их однозначную трактовку невозможно в рамках данного исследования.

**2. Выделены пять этапов развития спортивных сооружений с позиции появления в них элементов трансформации, от древности до настоящего времени.**

Определено, что наиболее активное применение адаптивности и трансформации наблюдается в проектировании и строительстве спортивных

сооружений после 2000 г.

1 этап «исторический» – зарождение спортивно-зрелищных сооружений, формирование базовых архитектурно-пространственных приемов их организации, появление первых трансформируемых элементов, переход от совмещения культурных/ритуальных/спортивных функций к большей функциональной определенности;

Современные этапы:

2 этап – возрождение спортивно-зрелищных традиций античности, строительство первых крупных спортивных сооружений нового времени (XIX в.);

3 этап – активное развитие новых видов спорта, вызвавшая дифференциацию спортивных объектов (первая половина XX в.);

4 этап – сочетание различных режимов функционирования, универсальность пространств, появление многофункциональных площадок и внедрение трансформируемых элементов и конструкций (вторая половина XX в.);

5 этап – активное внедрение приемов многофункциональности и трансформируемости, универсальность спортивных сооружений, насыщение инженерной инфраструктурой и высокотехнологичными элементами (начало XXI в.).

В диссертации показано, что в последние десятилетия активно изменяются некоторые типологические особенности сооружений физкультурно-спортивного назначения:

- важную роль начинает играть идея многоцелевого использования помещений за счет применения элементов трансформации;

- расширяется состав и номенклатура помещений, для реализации потребностей в физкультурных, оздоровительных, рекреационных, развлекательных видов деятельности;

- появляются новые формы активного досуга, определяющие появление новых требований к физкультурно-спортивным сооружениям;

- меняются спортивно-технологические и инженерные требования к физкультурно-спортивным сооружениям;

- повышаются требования к физическому и психологическому комфорту внешней и внутренней среды сооружений;

- приоритет постепенно переходит к крытым (или имеющим возможность перекрытия внутреннего пространства) сооружениям;

- на фоне общих тенденций к гуманизации архитектурной среды ужесточаются требования к доступности физкультурно-спортивных сооружений для лиц с ограниченными возможностями.

**3. Проанализированы основные факторы, определяющие формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений, и установлены наиболее значимые из них: природно-климатический, конструктивно-технологический и функционально-планировочный.**

Природно-климатический фактор. Важным при проектировании и

строительстве спортивных сооружений является учет рельефа местности, местных и фоновых характеристик климата – температурно-влажностного режима, ветрового режима и условий аэрации территории, избыточной инсоляции в южных регионах и недостаточной в северных. Трансформация ограждающих конструкций во многом может помочь в оптимизации эксплуатации спортивных объектов как в регионах с неблагоприятными природно-климатическими условиями, так и повысить эффективность эксплуатации объектов при благоприятных климатических условиях.

**Конструктивно-технологический фактор.** Эволюция спортивных сооружений определяет появление и специфику развития новых конструктивных систем, элементов, а также особенностей применения строительных материалов и «зеленых технологий».

**Функционально-планировочный фактор.** Усложнение функциональной структуры спортивных сооружений происходило от простейших крупномасштабных структур со спортивной ареной и с трибунами до сложных многофункциональных трансформируемых сооружений разного масштаба, включающих в себя как универсальные, так и узкоспециализированные площадки, объекты обслуживания посетителей и вспомогательные и технические блоки.

**Исторический фактор.** В ходе исторического развития усиливались тенденции перехода от моно- к многофункциональности спортивных сооружений. Собственно спортивные функции дополнялись зрелищными, выставочными, функцией общественного питания и пр. Одновременно происходило появление все новых направлений спортивной активности. Параллельно с этими процессами начинают формироваться представления о развитии сетевой структуры объектов физкультурно-спортивного назначения.

**Градостроительный фактор** определяет специфику развития сети физкультурных и спортивных объектов с т.з. их доступности для населения, а также способы создания комфортной в экологическом плане среды спортивного объекта и его защиты от неблагоприятных внешних градостроительных факторов, таких как шум, пыль, грязь, загазованность и пр.

**Архитектурно-художественный фактор** демонстрирует специфику формирования крупного общественного здания по направлениям: а) здание-скульптура, демонстрирующее достижения техники и веяния архитектурно-философских концепций; б) концепция «спортивное сооружение как арт-объект»; в) взаимодействие сооружения с окружением – от контрастного противопоставления до полного растворения.

**4. Определена специфика расположения спортивных объектов различной вместимости в структуре поселений, которая заключается в их размещении в их центральном/среднем/периферийном поясе.**

Продемонстрированы различия в функциональной организации отечественных и зарубежных спортивных сооружений разной вместимости и значимости: большая полифункциональность и социальная ориентированность зарубежных объектов.

Фактологическим материалом, подтверждающим достоверность

исследования, явился анализ 170 различных спортивных сооружений (отечественных – 78, зарубежных – 94). В основном, в диссертации рассматриваются современные объекты, построенные после 2000 г. – 103 от общего числа. Из всего объема рассматриваемых в работе сооружений: 55 с элементами трансформации, 17 с основным многофункциональным элементом, в остальных объектах степень многофункциональности и использования зависит от базовых объемно-планировочных характеристик.

На основе анализа расположения спортивных объектов различной вместимости в структуре поселений была выявлена следующая зависимость: для крупнейших городов характерно размещение спортивных сооружений в среднем и периферийном поясе; для крупных и больших городов характерно размещение спортивных сооружений в центральном и периферийном поясе; для средних и малых поселений характерно размещение спортивных сооружений в центральном поясе города и их внедрение в структуру общественного центра.

Выявлены некоторые различия в функциональной организации отечественных и зарубежных спортивных сооружений разной вместимости и значимости. Для отечественного опыта характерно следующее:

- в спортивных сооружениях малых и средних по вместимости (открытых и крытых) происходит совмещение учебно-тренировочных функций и проведение спортивных соревнований местного значения;

- в больших по вместимости спортивных сооружениях основная учебно-тренировочная функция и проведение спортивных соревнований на международном уровне дополняются культурно-развлекательной и зрелищной, а также культурно-массовыми мероприятиями на открытых спортивных площадках.

Для зарубежного опыта характерна тенденция к большей универсальности и многофункциональности объектов:

- в спортивных сооружениях малых и средних по вместимости (открытых и крытых) выявляются два типа функций; основная – проведение спортивных соревнований местного значения и учебно-тренировочных занятий, а дополнительная – организация культурно-развлекательных мероприятий;

- в больших по вместимости сооружений крытого типа арена становится многофункциональной, что обеспечивается возможностью ее переоборудования под проведение как соревнований по разным видам спорта, так и культурно-развлекательных мероприятий.

**5. Обобщены базовые для спортивных объектов элементы трансформации, определены виды и конструктивно-технологические особенности трансформации, определяющие адаптивность спортивного сооружения к внешним факторам и повышающие его эксплуатационные характеристики.**

Базовые для спортивных объектов элементы трансформации:

- Основной элемент (спортивная арена/спортивное ядро/поле/ванна бассейна); разновидности трансформации арены/ядра/поля: сборно-разборная, выдвигаемая, поворачиваемая и мобильная арена; в ваннах бассейна – это мобильность (перемещение ванн и поднимающееся дно чаши).

- Трибуны, разновидности трансформации: сборно-разборная, выдвигная, мобильная.
- Кровли, разновидности трансформации: сборно-разборная, раздвижная, складная, мобильная.
- Трансформируемые ограждающие конструкции, виды трансформации: раздвижная-выдвигная, раздвижная-складная, раздвижная-мобильная.

Для каждого элемента обобщены виды трансформации и существующие в мировой практике конструктивно-технологические аспекты их устройства.

По материалам анализа использования базовых архитектурно-пространственных элементов трансформации в спортивных сооружениях были установлены следующие положения. Наиболее активное применение элементов трансформации используется для объектов, имеющих международный статус (47% от общего числа объектов с элементами трансформации). В этих сооружениях применяются все виды трансформации ядра/поля/чаши, трибун, кровли, ограждающих конструкций. Достаточно активно элементы трансформации применяются в общегородских объектах (30% от общего числа). При этом при трансформации сложных в конструктивно-технологическом плане элементов, таких как кровля и арена/поле используется только ограниченный набор средств. Для объектов местного уровня элементы трансформации применяются реже (23% от общего числа). В данном случае трансформация кровли не используется, виды трансформации трибун и арены/поля применяются ограниченно.

Элементы трансформации в крытых сооружениях встречается практически в два раза чаще, чем – в открытых (72% и 28%, соответственно от общего числа объектов с элементами трансформации). Для крытых сооружений (особенно с большими и средними аренами) применяются практически все виды трансформации основных элементов. Для открытых сооружений в основном применяется трансформация трибун (сборно-разборная и мобильная); также для открытых сооружений с большими и средними аренами применяется трансформация арен (сборно-разборная и мобильная), а для крупных сооружений применяется мобильная трансформация кровли.

## **6. Выявлены основные направления будущего развития трансформируемых спортивных сооружений.**

«Комплексная трансформация» и «зеленый подход». Вызвано это необходимостью решения проблем неэффективности многих уникальных спортивных сооружений после завершенных олимпийских или иных значимых мероприятий.

«Комплексная трансформация» используется для формирования адаптивного временного спортивного сооружения, которое после проведения мероприятий сможет использоваться под разные потребности региона и нужды его населения, демонтироваться и перевозиться в какое-либо другое место, возводиться едино разово или вторично (в другом месте) для проведения в нем спортивных мероприятий любой сложности, категории и масштабности. Комплексная трансформация при проектировании спортивного сооружения предполагает два варианта:

– объект разового назначения, который после проведения спортивных мероприятий будет разобран на отдельные элементы (спортивная арена, кровля и трибуны), которые изначально спроектированы таким образом, чтобы их использовать для других функций;

– объект многоразового использования сборно-разборного типа, изначально спроектированный с возможностью демонтажа и переноса в другие поселения в том же, либо в усовершенствованном виде.

Конструктивно-технологические отличия временных спортивных сооружений заключаются в использовании модульных элементов и их систем, что позволяет собирать и составлять спортивные сооружения как «конструктор», выбор модулей зависит от назначения его данной функции и проводимых в нем мероприятий.

Преимущества использования подхода «комплексная трансформация» заключаются в следующем: рентабельность и многофункциональность сооружения, гибкость, вариантность компоновки модульных элементов и возможность их многократного использования.

«Зеленый подход» в основном реализуется в проектировании и в применении «зеленых» стандартов и технологий. Его основные характеристики: экологичность, энергоэффективность, энергосбережение.

#### **7. Сформулирована научно-проектная концепция адаптивности спортивного сооружения, обобщающая основные результаты исследования.**

Концепция определяет специфику структурной организации спортивного сооружения, обеспечивающую оптимальное функционирование системы взаимоотношений «человек (общество) – архитектурный объект – окружающая среда».

Ее основные положения:

1) открытость, как самой структуры спортивного объекта, так и ее элементов к изменению в зависимости: от требований общества, потребностей в физическом развитии современного человека, влияния внешних средовых факторов и пр.;

2) способность к созданию комфортных и оптимальных для человека характеристик внешней и внутренней среды здания/сооружения.

Основные принципы функционирования объекта: интеграции и дифференциации пространств, резервирования ресурсов пространственных и конструктивных, программирования сценариев использования объекта.

Адаптивность спортивного объекта становится важным аспектом формирования современного спортивного сооружения (эффективного в эксплуатации) и обеспечивается наличием:

– архитектурно-пространственных и материально-конструктивных характеристик сооружения, позволяющих обеспечить разнообразие потребительских решений на основе оптимального выбора либо базового объемно-планировочного решения стационарного объекта, либо универсальности решений основных комбинаторных элементов временного объекта;

– трансформируемостью базовых структурных (для стационарного

объекта) или структурно-комбинаторных (для временного объекта) элементов спортивного сооружения;

– конструктивно-технологическими особенностями сооружения.

Базовые для спортивного сооружения трансформируемые элементы и виды их трансформации:

– Основной элемент (спортивная арена/спортивное ядро/поле/ванна бассейна). Трансформация основного элемента предполагает формирование планировочных решений с возможностью его (элемента) перемещений/поворота/смены-замены/изменения габаритов/демонтажа; что позволяет оптимизировать функционирование спортивных сооружений, делая их основной объем более универсальным/многофункциональным, определяет возможность замены спортивных мероприятий культурно-развлекательными и др. массовыми. Разновидности трансформации арены/ядра/поля: сборно-разборная, выдвижная, поворачиваемая и мобильная арена; в ваннах бассейна основной вид трансформации (мобильность) обеспечивается перемещением ванн и поднимающимся дном чаши.

– Трибуны. Применение трансформации трибун предполагает создание оптимальных условий при проведении различных спортивных и спортивно-зрелищных мероприятий с участием различного количества зрителей (от максимального до минимального) и их размещения относительно игровой площадки/поля, определяет наличие мест для хранения неиспользуемых элементов трибун. Разновидности трансформации: сборно-разборная, выдвижная, мобильная.

– Кровли. Трансформация кровли используется для эффективности использования спортивного объекта вне зависимости от внешних условий (природно-климатических, сезонных, суточных и пр. изменений). Этот прием наиболее сложный в конструктивно-техническом исполнении, он требует дополнительных затрат в эксплуатации. Трансформация кровли зачастую применяется в многофункциональных спортивных объектах, предназначенных для различных спортивно-зрелищных мероприятий с изменяющимися инсоляционными, аэрационными и др. требованиями к показателям микроклимата. Виды трансформируемых конструкций кровли достаточно разнообразны: складчатые; плоскостные и подвесные покрытия; своды и полусферы; цилиндрические оболочки. При этом стоит отметить, что конструктивные решения большинства проектируемых и строящихся современных крытых спортивных сооружений ориентированы на поиск все новых способов перекрытия больших внутренних пространств. Разновидности трансформации кровли: сборно-разборная, раздвижная, складная, мобильная.

– Трансформируемые ограждающие конструкции задают адаптивность сооружения по отношению к меняющимся условиям внешней среды. Трансформируемые ограждающие конструкции позволяют в зависимости от сезонных и суточных изменений использовать благоприятные условия внешней среды (солнце, зелень, комфортные температуры и пр.) и изолировать от неблагоприятных природно-климатических и градостроительных факторов (шум, пыль, ветер, неблагоприятные температуры и пр.). Их применение

облегчает создание оптимальных микроклиматических и гигиенических показателей внутренней среды спортивного сооружения. Общие для большинства общественных зданий типы пластической организации фасадных систем (подробно в данной работе не рассмотрены): традиционные стеновые с трансформируемым остеклением и солнце-/осадко-/ветрозащитными элементами; многослойные трансформируемые, с изменяемой степенью визуальной проницаемости и оптическими характеристиками; с внедрением/использованием природного компонента (озеленение, обводнение/гелио-/ветроактивные элементы и пр.). Адаптивность по отношению к изменяющимся функциональным требованиям к основному пространству объекта формируется использованием трансформируемых перегородок. Специфические для спортивных объектов виды трансформации перегородок: раздвижная-выдвижная, раздвижная-складная, раздвижная-мобильная.

Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых элементов спортивных сооружений:

Основной элемент (спортивная арена/поле/чаша): а) сборно-разборный – напольное покрытие состоит из отдельных переносных панелей (специально выкроенных для конкретной площадки в спортивном сооружении), опирающихся на лаги; б) выдвижной – закрепленное на гибкой подложке покрытие размещается на платформе с катковыми опорами, оно сдвигается в продольном направлении по направляющим относительно жесткого плоского основания; в) поворачиваемый – на жестком основании устанавливается облегченная платформа на пневмоподушке с катковыми опорами; поворот платформы на 90° осуществляется за счет автоматического движения катковых опор по жесткому основанию с целью перемещения платформы за пределы стадиона; г) мобильный – мобильное покрытие соединяется между собой крепежной системой и устанавливается на подготовленное твердое основание; может быть укомплектовано ограждением, состоящим из бортовых панелей.

Трибуны: а) сборно-разборная – быстровозводимая модульная конструкция, которая позволяет собрать (при помощи болтовых соединений) из отдельных блоков ряды необходимых размеров и конфигурации; б) выдвижная – телескопическая сборно-разборная модульная конструкция с возможностью раздвигаться на требуемое количество рядов; в) мобильная – сборно-разборная конструкция из модулей, снабженных колесами для возможности легкого передвижения к любому месту.

Конструкции кровли: а) сборно-разборная – быстровозводимая конструкция может быть двух типов: воздухоопорная – выполняется без установки каркаса из тентового материала (оболочки), закрепленного к фундаменту; тентокаркасная – покрытие из тентового материала или цельной многослойной мембраны натягивается на жесткий каркас, который устанавливается на фундамент; б) раздвижная – состоит из нескольких движущихся частей, собранных из скользящих балочных ферм, которые перемещаются посредством привода по рельсам верхнего пояса ферм; покрытие может выполняться из панелей

алюминиевых или поликарбонатных; в) складная – покрытие из тканной мембраны, натянутое на ванты. Наиболее распространенная конструкция состоит из трех колец (опорное, промежуточное и центральное), на которые натягиваются ванты в радиальном расположении от опорного до центрального кольца. Между опорным и промежуточным кольцом крепится стационарная часть покрытия, а между промежуточным и центральным – складная часть. Покрытие складывается за счет перемещения мембраны по вантам. Менее распространенный вариант для прямоугольного в плане покрытия предполагает, что покрытие складывается и раскладывается в горизонтальном направлении за счет движения конструктивных элементов вдоль направляющих рельс; г) мобильная – легкая конструктивная система, состоящая из светопрозрачного материала, уложенного на основу опорной конструкции и закрепленного с помощью монтажных приспособлений.

Раздвижные ограждающие конструкции – перегородки: а) выдвигная – состоит из цельного или разъединенного на отдельные части тканного полотна, подвешенного к направляющим в виде стального троса или монорельса, которые крепятся к несущим конструкциям в верхней части зала; движение происходит вдоль верхней части направляющих посредством ручного привода или электрической тяги; б) складная – состоит из цельного тканного полотна или прочной сетки; вариант 1 – полотно/сетка на катушке, которая крепится к несущим конструкциям в верхней части зала; подъем осуществляется путем намотки на катушку за счет механического натягивания или автоматического двигателя; вариант 2 – перегородка укладывается в виде горизонтальных складок при передвижении нижней части вверх к несущим конструкциям, тросы продеты через полотно и зафиксированы в верхней части зала к несущим конструкциям; движение происходит автоматически с помощью двигателя;

в) мобильная – представляет собой модульную сетку, состоящую из панелей и закрепленную на жесткий каркас, который крепится к верхней направляющей; способ перемещения – механический или автоматический с помощью движения роликовой системы по нижнему рельсу и скольжению крепежной системы по верхней направляющей.

## **8. На основе научно-проектной концепции адаптивности предложены модели трансформируемых спортивных сооружений:**

Модель первая: малые спортивные объекты: нейтральные средовые, районного/местного значения; преимущественно моно функциональны (возможно наличие дополнительной функции); архитектурно-пространственная структура проста и мало трансформируема, собирается из модульных элементов с типовыми инженерно-техническими решениями; применяются простые элементы трансформации – мобильные трибуны, раздвижные и складные перегородки.

Модель вторая: средние спортивные объекты, которые имеют градостроительное значение для малых и средних поселений, в остальных формируют локальные центры районов города или они являются дополнительными объектами для крупных спортивных сооружений;

многофункциональны и имеют комплексный характер использования; архитектурно-пространственная структура достаточно стандартна и рассчитана, как на реализацию основной спортивной функции, так и на проведение культурно-массовых мероприятий; возможно наличие таких сложных видов трансформации как трансформация арены/поля, а также все виды трансформации трибун и перегородок.

Модель третья: крупные спортивные объекты, которые являются центром спортивной и часто культурной жизни города (региона/страны); в них проводятся значимые спортивные мероприятия; многофункциональны и включают в себя спортивные, культурные, тренировочные и общественные функции; архитектурно-планировочная структура адаптивна и открыта к трансформациям; используются все виды трансформации всех базовых элементов спортивного сооружения; особое внимание уделяется вопросам экологии и ресурсо- и энергосбережения.

Модель четвертая: крупнейшие спортивные объекты, которые имеют международное значение и демонстрируют престиж страны, вносят глобальные изменения в существующие планировочные решения городов; принципиально полифункциональны (как правило, имеют комплексный характер) и адаптируемы под новые потребности после проведения международных спортивных мероприятий/мобильны; архитектурно-планировочная структура комплекса адаптивна и открыта к трансформациям/мобильна как в целом, так и в рамках отдельных сооружений, вплоть до их демонтажа/переноса; используются все виды трансформации всех базовых элементов спортивного сооружения; особое внимание уделяется вопросам экологии и ресурсо- и энергосбережения.

**Общие выводы и результаты исследования** ориентированы на оптимизацию процесса проектирования спортивных сооружений. Использование предложенных автором моделей и концепции адаптивности при разработке спортивных сооружений позволяет оптимизировать процесс проектирования и дальнейшей эксплуатации сооружений этого типа. Выявленные автором в диссертации тенденции развития спортивных сооружений демонстрируют необходимость перехода от стационарных объектов к мобильным, с возможностью быстрой адаптации под новые требования. Собранные и систематизированные материалы исследования формируют оптимальный набор приемов и средств, способствующих формированию адаптивного спортивного сооружения и определяют дальнейшие перспективы развития конструктивных, инженерных и архитектурно-планировочных решений.

Дальнейшая работа над темой может быть рассмотрена в следующих направлениях: разработка архитектурно-конструктивных и инженерно-технологических аспектов формирования трансформируемых спортивных сооружений; разработка и совершенствование проектных моделей и концепций адаптивных многофункциональных спортивно-зрелищных сооружений; формирование новой типологии адаптивных сооружений как многофункциональных, так и с вариативной функциональной составляющей.

### III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основе анализа текстовых источников архитектурно-типологического, нормативного и филологического характера в диссертации уточнен терминологический аппарат исследования. Определены базовые понятия работы: адаптивность, трансформация; трансформируемое спортивное сооружение; многофункциональное спортивное сооружение. Отмечена проблема отсутствия в профессиональной литературе единства смысловых коннотаций по ряду традиционных терминов, относящихся к терминологическим группам «спортивная арена/ядро/поле/площадка», «спортзал/спортивный зал/физкультурно-спортивный зал», «стадион».

2. При изучении архитектурно-исторических источников и материалов по эволюции зодчества было выявлено, что элементы трансформации появлялись в спортивных сооружениях еще в древности, но только со второй половины XX в. появились реальные конструктивно-технологические возможности для проектирования, строительства и дальнейшей эксплуатации трансформируемых спортивных сооружений. Особое акцентирование идей адаптивности и применения приемов трансформации наблюдается в проектировании и строительстве спортивных сооружений после 2000 г. Определена этапность развития спортивных сооружений с точки зрения появления в них элементов трансформации.

3. Для получения более полной картины развития спортивных объектов, их функционального насыщения и появления элементов трансформации в диссертации проанализировано влияние основных факторов, определяющих формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений: исторический, градостроительный, природно-климатический, конструктивно-технологический, функционально-планировочный, архитектурно-художественный.

4. Основываясь на обобщении обширного фактологического и статистического материала – в диссертации было проанализировано около 170 различных спортивных сооружений (отечественных – 78, зарубежных – 94), построенных после 2000 г. – 103; из них: 55 с элементами трансформации, 17 с основным многофункциональным элементом, были сделаны следующие заключения:

– из всех существующих классификаций спортивных сооружений, в работе акцентированы только те, которые в качестве критерия для определения класса ориентированы на возможность трансформации и универсальность функционального использования объекта. В качестве основных использованы следующие виды классификаций: а) классификация по признакам «отдельные/комплексные» и «открытые/закрытые», б) по основному назначению, в) по значимости и размещению в поселении;

– с применением этих классификаций определена специфика размещения спортивных объектов различного класса и вместимости в структуре поселения в центральном/среднем/периферийном поясе;

– на основе сравнительного анализа отечественных и зарубежных

спортивных сооружений разной вместимости и значимости были выявлены различия в их функциональной организации, а именно, большая функциональная наполненность зарубежных объектов.

5. Анализ практики проектирования и строительства спортивных сооружений, имеющих элементы трансформации, позволил выявить и обобщить базовые для спортивных объектов элементы трансформации, возможные виды их трансформаций, а также обобщить и систематизировать существующие конструктивно-технологические аспекты трансформации основных трансформируемых элементов спортивных сооружений. В исследовании была выявлена частотность использования элементов трансформации в зависимости от класса спортивного объекта по значимости (международный/городской/местный) и типа сооружения (крытый/открытый)

6. В диссертации акцентирована проблема, связанная с неэффективностью использования многих уникальных/крупных спортивных сооружений после завершенных значимых спортивно-зрелищных мероприятий государственного или мирового уровня. В работе выдвигаются два подхода к решению этой проблемы, которые определяют направления развития современных трансформируемых спортивных сооружений: «комплексная трансформация» и «зеленый подход».

«Комплексная трансформация» используется для формирования адаптивного временного спортивного сооружения, которое после проведения мероприятий сможет изменять свою функцию/демонтироваться/перевозиться. Определены их конструктивно-технологические особенности и преимущества в эксплуатации.

«Зеленый подход» реализуется в проектировании и применении «зеленых» стандартов и технологий.

7. В качестве обобщения основных результатов диссертационного исследования сформулирована научно-проектная концепция адаптивности спортивного сооружения. Адаптивность спортивного объекта является важным аспектом формирования современных сооружений для спорта и зрелища и обеспечивается наличием:

- архитектурно-пространственных и материально-конструктивных характеристик сооружения, позволяющих обеспечить разнообразие потребительских решений на основе оптимального выбора либо базового объемно-планировочного решения стационарного объекта, либо универсальности решений основных комбинаторных элементов временного объекта;

- трансформируемостью базовых структурных (для стационарного объекта) или структурно-комбинаторных (для временного объекта) элементов спортивного сооружения;

- конструктивно-технологических особенностей сооружения.

8. На основе научно-проектной концепции адаптивности предложены четыре модели трансформируемых спортивных сооружений. Основные характеристики моделей:

- модель первая «малые спортивные объекты»: нейтральность, местное

значение, монофункциональность, простота и мало трансформируемость структуры, применение простых элементов трансформации;

– модель вторая «средние спортивные объекты»: районное/городское значение; многофункциональность и комплексный характер использования; бифункциональность структуры (в основном спортивная и культурно-массовая функции); применение простых (перегородки, трибуны) и иногда сложных (арена/поле) видов трансформации;

– модель третья «крупные спортивные объекты»: городское/региональное/национальное значение; многофункциональность (спортивные, культурные, тренировочные и иные общественные функции); адаптивность и трансформируемость структуры; использование всех видов трансформации; экологичность/ресурсо- и энергосбережение;

– модель четвертая «крупнейшие спортивные объекты»: международное значение; принципиальная полифункциональность и адаптируемость к новым потребностям; адаптивность и трансформируемость структуры; использование всех видов трансформации и мобильность всего комплекса в целом; экологичность/ресурсо- и энергосбережение.

#### **IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**публикации Цайзер (Федоровой) О.В. в периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. **Федорова, О.В.** Архитектурно-пространственная трансформация спортивных сооружений [Текст] / О.В. Федорова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2012. – № 2. – С. 66-69. (0,3 п. л.).

2. **Федорова, О.В.** Применение деревянных конструкций для трансформирующихся спортивных сооружений [Электронный ресурс] / О.В. Федорова // Архитектон: известия вузов. – 2013. – № 1 (41). – URL: [http://archvuz.ru/2013\\_1/9](http://archvuz.ru/2013_1/9). (0,4 п. л.).

3. **Федорова, О.В.** Концепция адаптивности спортивного сооружения [Текст] / О.В. Федорова, Ю.С. Янковская // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – № 3. – С. 70-74. (0,3/0,2 п. л.).

4. **Федорова, О.В.** Принцип моделирования при разработке концепции спортивного сооружения [Электронный ресурс] / О.В. Федорова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №2. – URL: <http://www.science-education.ru/122-20776>. (0,5 п. л.).

**публикации в других изданиях:**

5. **Федорова, О.В.** Трансформируемые спортивные сооружения в условиях городской среды [Текст] / О.В. Федорова, Р.В. Цайзер // Региональные архитектурно-художественные школы : мат. Всерос. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 23-24 ноября 2010 г.). – Новосибирск, 2011. – С. 179-183. (0,3/0,2 п. л.).

6. **Федорова, О.В.** Современное место трансформируемого спортивного

пространства физкультурно-спортивных центров в структуре жилого района [Текст] / О.В. Федорова // Социальные стандарты качества жизни в архитектуре, градостроительстве и строительстве : сб. науч. тр. РААСН (Орел, 2011 г.). – М., 2011. – С. 226-228. (0,2 п. л.).

7. **Федорова, О.В.** Трансформация архитектурного пространства спортивного сооружения как отражение окружающего мира [Текст] / О.В. Федорова // Актуальные проблемы архитектуры : сб. докл. №24 междунар. науч. конф. (Ереван, 16-23 октября 2011 г.). – Ереван, 2011. – С. 228-232. (0,3 п. л.).

8. **Федорова, О.В.** Использование трансформируемого пространства в структуре спортивного комплекса [Электронный ресурс] / О.В. Федорова // Архитектон: известия вузов. – 2011. – № 34 (приложение). – URL: [http://archvuz.ru/numbers/2011\\_22/036](http://archvuz.ru/numbers/2011_22/036). (0,4 п. л.).

9. **Федорова, О.В.** Композиционные акценты в спортивном комплексе Лужники [Текст] / О.В. Федорова // Современные тенденции в науке : новый взгляд : сб. науч. тр. по мат-лам междунар. заоч. науч.-практ. конф. (Тамбов, 29 ноября 2011 г.). – Тамбов, 2011. Ч. 8. – С. 135-136. (0,1 п. л.).

10. **Федорова, О.В.** Роль олимпийских игр в развитии страны и города [Текст] / О.В. Федорова // Архитектура и время. – 2012. – № 1. – С. 2-7. (0,4 п. л.).

11. **Федорова, О.В.** Трансформация в архитектуре спортивных объектов [Текст] / О.В. Федорова, Р.В. Цайзер, Ю.С. Янковская // Новые идеи нового века : мат-лы 12 междунар. науч. конф. ФАД ТОГУ (Хабаровск, 20-29 февраля 2012 г.). – Хабаровск, 2012. – Т. 1. – С. 603-607. (0,3/0,1 п. л.).

12. **Федорова, О.В.** Современные тенденции в реконструкции и модернизации спортивных зданий и сооружений [Текст] / О.В. Федорова // Современные вопросы науки и образования - XXI в. : сб. науч. тр. по мат-лам междунар. заоч. науч.-практ. конф. (Тамбов, 29 февраля 2012 г.). – Тамбов, 2012. Ч. 6. – С. 137-138. (0,1 п. л.).

13. **Федорова, О.В.** Современные технологии строительства спортивных сооружений [Текст] / О.В. Федорова // Актуальные проблемы науки и образования : прошлое, настоящие, будущее : сб. науч. тр. по мат-лам междунар. заоч. науч.-практ. конф. (Тамбов, 29 марта 2012 г.). – Тамбов, 2012. Ч. 4. – С. 142-143. (0,1 п. л.).

14. **Федорова, О.В.** Доступность спортивных сооружений в жилом районе [Текст] / О.В. Федорова // Вопросы образования и науки : теоретич. и метод. аспекты : сб. науч. тр. по мат-лам междунар. заоч. науч.-практ. конф. (Тамбов, 30 апреля 2012 г.). – Тамбов, 2012. Ч. 6. – С. 150-151. (0,1 п. л.).

15. **Федорова, О.В.** Кровля как элемент трансформации в спортивном сооружении [Электронный ресурс] / О.В. Федорова // Архитектон: известия вузов. – 2012. – № 38 (приложение). – URL: [http://archvuz.ru/2012\\_22/97](http://archvuz.ru/2012_22/97). (0,4 п. л.).

16. **Федорова, О.В.** Спортивный город Екатеринбург примет ЧМ 2018 [Текст] / О.В. Федорова // Современное общество, образование и науки : сб. науч. тр. по мат-лам междунар. заоч. науч.-практ. конф. (Тамбов, 25 июня 2012 г.). – Тамбов, 2012. Ч. 1. – С. 159-160. (0,1 п. л.).

17. **Федорова, О.В.** Формирование облика современных трансформируемых спортивных объектов [Текст] / О.В. Федорова // Архитектура и дизайн в современном обществе : рос. опыт и мировые тенденции : мат. всерос. науч. конф. (Екатеринбург, 23-24 октября 2012 г.). – Екатеринбург, 2012. – С. 183-185. (0,2 п. л.).
18. **Федорова, О.В.** Постолимпийский период спортивных сооружений в Сочи 2014 [Текст] / О.В. Федорова // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности : сб. науч. тр. по мат-лам междунар. науч.-практ. конф. (Тамбов, 31 января 2013 г.). – Тамбов, 2013. Ч. 2. – С. 146-147. (0,1 п. л.).
19. **Федорова, О.В.** Трибуны как элемент трансформации в спортивном сооружении [Текст] / О.В. Федорова, Ю.С. Янковская // Новые идеи нового века : мат-лы 13 междунар. науч. конф. (Хабаровск, 18-25 февраля 2013 г.). – Хабаровск, 2013. – Т. 3. – С. 369-372. (0,3/0,1 п. л.).
20. **Федорова, О.В.** Зрительские места как элемент трансформации в спортивном сооружении [Текст] / О.В. Федорова // Фундаментальные и прикладные проблемы науки : мат-лы 8 междунар. симпозиума (М., 2013 г.). – М., 2013. – Т. 7. – С. 91-98. (0,5 п. л.).
21. **Федорова, О.В.** Значимость трансформируемых спортивных сооружений в структуре городской среды [Текст] / О.В. Федорова, Ю.С. Янковская // Архитектурное интерпространство XXI в. : опыт, проблемы, перспективы : мат-лы междунар. науч.-метод. конф. (СПб, 25-26 сентября 2013 г.). – СПб, 2013. – С. 345-347. (0,2/0,1 п. л.).
22. **Цайзер, О.В.** Концепция адаптивности спортивного сооружения [Электронный ресурс] / О.В. Цайзер // Современные тенденции в архитектурном проектировании : мат-лы науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 10-13 марта 2014 г.). – Екатеринбург, 2014. – URL: <http://cont-trend-arch-proect.blogspot.ru>. (0,1 п. л.).
23. **Цайзер, О.В.** Архитектурно-пространственная трансформация в спортивных сооружениях [Электронный ресурс] / О.В. Цайзер // Архитектурное проектирование : исторические напластования и современные тренды : материалы всерос. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УралГАХА, 2015. – URL: <http://arch-proj-hist-mod.blogspot.ru>. (0,1 п. л.).