

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

На правах рукописи

**ЦАЙЗЕР Олеся Владимировна**

**АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Том 1

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

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата архитектуры

Научный руководитель:  
доктор архитектуры, профессор  
Янковская Ю.С.

Екатеринбург  
2015 г.

## Содержание

### Том 1

Введение.....	8
ГЛАВА 1. ИСТОРИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ .....	23
1.1. Терминологический аппарат исследования. Исторические предпосылки появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений.....	23
1.1.1. Терминологический аппарат.....	23
1.1.2. Исторические предпосылки появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений.....	28
1.2. Факторы, влияющие на формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений.....	38
1.3. Выводы первой главы.....	56
ГЛАВА 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В АРХИТЕКТУРНО- ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	60
2.1. Архитектурно-пространственные классификации спортивных сооружений.....	60
2.1.1. Классификация по моно-/ многофункциональности (отдельные и комплексные).....	61
2.1.2. Классификация по типу сооружения (открытые и крытые).....	63
2.1.3 Классификация по основному назначению (учебно-тренировочные, физкультурно-оздоровительные, спортивно-зрелищные и спортивно- демонстрационные). Средства трансформации, определяющие универсальность функционирования объекта.....	69
2.1.4 Классификация по значимости спортивных сооружений и их размещении в центральном/ среднем/ периферийном поясе города.....	72
2.2. Элементы трансформации в структуре спортивных сооружений.....	74

2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента.....	75
2.2.2. Трансформация трибун.....	77
2.2.3. Трансформация кровли.....	79
2.2.4. Трансформация ограждающих конструкций (стены, перегородки).....	83
2.2.5. Специфика оптимального применения элементов трансформации в различных классификационных группах спортивных сооружений.....	84
2.3. Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых элементов спортивных сооружений.....	86
2.3.1. Трансформируемая арена / спортивное ядро.....	86
2.3.2. Трансформируемые трибуны.....	88
2.3.3. Трансформируемые кровли.....	89
2.3.4. Трансформируемые ограждающие конструкции стен и перегородок..	92
2.4. Выводы второй главы.....	94
<b>ГЛАВА 3. СТРУКТУРА ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ .....</b>	<b>98</b>
3.1. Направления развития трансформируемых спортивных сооружений.....	98
3.2. Концепция адаптивности спортивного сооружения.....	111
3.3. Модели архитектурно-пространственных структур трансформируемых спортивных сооружений.....	129
3.4. Выводы третьей главы.....	139
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>145</b>

## **Том 2**

Иллюстрации к главе 1.....	6
Иллюстрации к главе 2.....	20
Иллюстрации к главе 3.....	39
Приложения.....	47
<b>Приложение 1. Таблица 1.1.2 .Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения.....</b>	<b>51</b>

<b>Приложение 2.</b> Таблица 2.1.4.а. Спортивные сооружения различной вместимости в городах России.....	64
<b>Приложение 3.</b> Таблица 2.1.4.б. Спортивные сооружения различной вместимости в городах Европы.....	67
<b>Приложение 4.</b> Таблица 2.1.4.в. Оптимальный тип спортивного сооружения в разных группах поселений.....	69
<b>Приложение 5.</b> Таблица 2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (начало).....	70
<b>Приложение 6.</b> Таблица 2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (окончание).....	71
<b>Приложение 7.</b> Таблица 2.2.2. Трансформация трибун.....	72
<b>Приложение 8.</b> Таблица 2.2.3. Трансформация кровли.....	74
<b>Приложение 9.</b> Таблица 2.2.4. Трансформация ограждающих конструкций.....	78
<b>Приложение 10.</b> Таблица 2.2.5. Оптимальность использования элементов трансформации в зависимости от типа и значимости спортивного сооружения ...	79
<b>Приложение 11.</b> Таблица 2.3. Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых спортивных сооружений. Арена/поле/чаша.....	81
<b>Приложение 12.</b> Схема 1.1.2.а. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения.....	85
<b>Приложение 13.</b> Схема 1.1.2.б. Становление современного трансформируемого спортивного сооружения.....	87
<b>Приложение 14.</b> Схема 1.1.2.в. Появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений.....	88
<b>Приложение 15.</b> Схема 1.2.а. Факторы влияющие на формирования трансформируемых спортивных сооружений.....	90
<b>Приложение 16.</b> Схема 1.2.б. Взаимодействие трансформируемых спортивных сооружений с различными факторами.....	91
<b>Приложение 17.</b> Схема 1.2.в. Воздействия основных факторов на развития базовых элементов спортивного сооружения.....	92

<b>Приложение 18.</b> Схема 2.1.1.а. Классификация по моно-/многофункциональности (отдельные и комплексные) .....	93
<b>Приложение 19.</b> Схема 2.1.1. б. Классификация по критерию «отдельные / комплексные» .....	94
<b>Приложение 20.</b> Схема 2.1.2.а. Классификация по типу спортивного сооружения (открытые и крытые) .....	95
<b>Приложение 21.</b> Схема 2.1.2.б. Классификация по типу спортивного сооружения. Открытые.....	96
<b>Приложение 22.</b> Схема 2.1.2.в. Классификация по типу спортивного сооружения. Крытые.....	97
<b>Приложение 23.</b> Схема 2.1.3.а. Классификация по типу сооружения «открытые / крытые» и назначение сооружения.....	98
<b>Приложение 24.</b> Схема 2.1.3.б. Классификация по основному назначению спортивного сооружения.....	99
<b>Приложение 25.</b> Схема 2.1.3.в. Основные элементы трансформации для каждой отдельной категории классификации.....	100
<b>Приложение 26.</b> Схема 2.1.4.а. Спортивные сооружений разного масштаба и их расположения в структуре города.....	101
<b>Приложение 27.</b> Схема 2.1.4.б. Анализ европейских и отечественных городов.	102
<b>Приложение 28.</b> Схема 2.1.4.в. Доступность спортивных сооружений в масштабе города.....	116
<b>Приложение 29.</b> Схема 2.2.1.а. Сборно-разборная арена.....	117
<b>Приложение 30.</b> Схема 2.2.1.б. Выдвижная и проворачиваемая арена/поле.....	118
<b>Приложение 31.</b> Схема 2.2.1.в. Мобильная арена.....	119
<b>Приложение 32.</b> Схема 2.2.2.а,б,в Сборно-разборная, выдвижная и мобильная трибуна.....	120
<b>Приложение 33.</b> Схема 2.2.3.а,г. Сборно-разборная и мобильная кровля.....	121
<b>Приложение 34.</b> Схема 2.2.3.б,в. Раздвижная и складная кровля.....	122
<b>Приложение 35.</b> Схема 2.2.4.а,б,в,г. Раздвижная, выдвижная, складная и	

мобильная ограждающие конструкции/перегородка.....	123
<b>Приложение 36.</b> Схема 2.2.5.а. Использование элементов трансформации в зависимости от значимости сооружения.....	124
<b>Приложение 37.</b> Схема 2.2.5.б. Использование элементов трансформации в зависимости от типа и масштабности сооружения.....	125
<b>Приложение 38.</b> Схема 2.2.5.в. Использование элементов трансформации в зависимости от значимости сооружения.....	126
<b>Приложение 39.</b> Схема 2.2.5.г. Использование элементов трансформации в зависимости от масштаба сооружения.....	127
<b>Приложение 40.</b> Схема 2.2.5.д. Базовые архитектурно-пространственные элементы трансформации в спортивных сооружениях.....	128
<b>Приложение 41.</b> Схема 2.3.а. Способы трансформации элементов спортивного сооружения.....	131
<b>Приложение 42.</b> Схема 2.3.б. Конструктивный подход элементов трансформации спортивного сооружения.....	132
<b>Приложение 43.</b> Схема 3.1.а. Первый подход «комплексная трансформация» ..	133
<b>Приложение 44.</b> Схема 3.1.б. Второй подход «зеленый» ..	134
<b>Приложение 45.</b> Схема 3.1.в. Направления развития будущих трансформируемых спортивных сооружений.....	135
<b>Приложение 46.</b> Схема 3.2.а. Алгоритм взаимодействия элементов и условий адаптивного спортивного сооружения.....	136
<b>Приложение 47.</b> Схема 3.2.б. Концепция адаптивности спортивного сооружения.....	137
<b>Приложение 48.</b> Схема 3.2.в. Модель концепции адаптивности спортивного сооружения.....	138
<b>Приложение 49.</b> Схема 3.2.г. Комплексное представление концепции адаптивности спортивного сооружения.....	139
<b>Приложение 50.</b> Схема 3.3.а. Принципы формирования универсальной модели.....	140

<b>Приложение 51.</b> Схема 3.3.б. Модель первая: малые спортивные объекты.....	141
<b>Приложение 52.</b> Схема 3.3.в. Модель вторая: средние спортивные объекты.....	142
<b>Приложение 53.</b> Схема 3.3.г. Модель третья: крупные спортивные объекты....	143
<b>Приложение 54.</b> Схема 3.3.д. Модель четвертая: крупнейшие спортивные объекты.....	144
<b>Приложение 55.</b> Аprobация 1.....	145
<b>Приложение 56.</b> Аprobация 2.1, 2.2.....	146
<b>Приложение 57.</b> Аprobация 3.....	148
<b>Приложение 58.</b> Аprobация 4.....	149
<b>Приложение 59.</b> Акт внедрения 1.....	150
<b>Приложение 60.</b> Акт внедрения 2.....	152
<b>Приложение 61.</b> Акт внедрения 3.....	154
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>155</b>

## Введение

Актуальность исследования. Спорт в мировой истории всегда был и остается одним из главных элементов жизни 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. На малых площадках воспитывались звезды, чтобы потом перед многотысячной публикой поставить мировой рекорд.

В качестве наивысшего уровня доверия, которым может быть удостоена страна, это – проведение соревнований мирового уровня, и это – всегда честь для любой державы. Подготовка 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 годы», 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 [73].

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. Становится наиболее важным обсуждение следующих вопросов:

– разработка принципов и решений для возможности полноценного функционирования в течение всего периода эксплуатации, адаптация объемно-планировочных решений под многофункциональность использования. Так, построенные в середине прошлого века объекты зачастую предназначались для использования одной функции, 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 внесения срочных архитектурно-планировочных решений для обеспечения достижения 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 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 необходимость структурирования 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 понятие многофункциональности и ее принципов в структуре спортивного объекта. Нет документации о принципах применения, подбора и выбора тех или иных решений. Отсутствие универсальных моделей и шаблонов при разработке объектов влечет за собой ошибки при выборе и закладывании основных функциональных и технических решений.

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 идей, намеченных 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 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. [Philip, J. Santiago Calatrava: Complete Works 1979-2009 [Text] : [album] / Jodidio Philip. – Koln : Taschen, 2009. - 528 p. : ill. - Bibl.: p. 528.].

Отправным пунктом для данной темы с точки зрения традиционных типологических особенностей проектирования спортивных объектов являются ставшие уже классическими работы 1980-х годов Г.В. Ясного («Спортивные сооружения XXII Олимпиады», Москва, 1984) и Е.И. Сивенкова («Пространственная трансформация универсальных зрелищно-спортивных залов», Москва, 1980).

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.

Ряд относительно недавно защищенных кандидатских диссертаций посвящен частным аспектам проектирования многофункциональных спортивных объектов. Сюда можно отнести работу екатеринбургского архитектора С.А. Белоносова «Архитектурное формирование перспективных многофункциональных спортивных комплексов» (2009 г.) и исследование новгородского автора М.Г. Зобовой «Принципы архитектурно-градостроительного проектирования и модернизации физкультурно-спортивных комплексов» (2009 г.).

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.

Теоретической основой исследования послужили научные работы, раскрывающие ее отдельные элементы:

(1) литература, на основе которой проводится первичный анализ проблематики и существующих принципов проектирования спортивных сооружений различного масштаба. Представлена информация о более конкретных типах стадионов и определена их значимость для городской структуры города. Представлены разные виды спорта, которым соответствует свой тип сооружения (Барнабишвили Е.Н., Бурлаков И.Р., Виршилло Р., Кистяковский А.Ю., Давидсон Б.М., Перов Ф.В. и др.) [3, 7-9, 11, 15, 18, 20, 22, 23, 29, 30, 36-38, 106];

(2) литература, в которой изучается форма, пространство архитектуры спортивных сооружений на примере зарубежного и отечественного опыта. Анализируются основные пространственные характеристики спортивных сооружений и их элементов. Исходя из этого, выявляются принципы их взаимосвязи, степень влияния на условия восприятия внутреннего и внешнего пространства (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.) [2, 4, 13, 14, 17, 19, 21, 24-28, 31-35, 37, 40, 41, 43-52, 54, 56-60, 78, 81, 84-89, 92, 94-97, 100-104];

(3) литература, в которой рассматривается градостроительная тематика.

В работах авторов рассматривается основной вопрос для определения значимости спортивных сооружений с точки зрения градостроительной ситуации и современной теории восприятия городской среды. Проводится анализ градостроительных потребностей существующих спортивных сооружений и возможные варианты реконструкции так формируются требования к будущим

комплексам (Резников Н.М., Ясный Г.В., Горохов В.А., Нефедов В.А., Ахмедова Е.А., Митягин С.Д. и др.) [10, 22, 31, 37, 38, 45, 53, 79];

(4) литература, в которой раскрывается тема образа и восприятия динамической архитектуры. В работах рассматриваются вопросы, связанные с архитектурной формой и ее зрительным восприятием, а также проблемы формирования и образного восприятия городской среды, образа мира и его отражения в архитектуре. Показана взаимосвязь отдельных элементов, роль сооружения в контексте архитектурного окружения. Характеризуются специфика и условия восприятия архитектуры. Анализируются объективные зрительно воспринимаемые качества архитектурной среды города (Блинов Ю.И., Зобова М.Г., Рюрикова З.А., Сапрыкина Н.А., Курбатов Ю.А., Заварихин С.П.) [12, 32, 55, 60, 76, 82, 83, 90, 91, 98, 99, 102, 104, 105];

(5) литература, в которой рассматриваются вопросы многофункциональности современных объектов архитектуры. Требования принципа адаптивности структуры комплекса в целом и к ее элементам в частности (Боков А.В., Гранев В.В., Белоносов С.А., Шипилов Р.В.) [5, 12, 32, 38, 39, 53, 60, 74-78, 82, 83, 86, 90, 91, 93, 97, 98, 101, 104, 105, 107];

Так же автором проведены работы по анализу периодических изданий и альтернативных источников информации, проанализированную литературу так же можно разделить по нескольким разделам:

(6) во-первых, это литература, в которой рассматриваются вопросы многофункциональности и отдельные элементы трансформации (Батаев М., Кулиш А., Лейкина Д.) [108, 113, 116, 117, 119-121, 130, 131, 133, 135-140, 144, 143, 153, 158, 163, 164, 186, 189, 192, 195, 196, 199-201, 219, 227, 258, 259, 268];

(7) во-вторых, это анализ современных построек и выявление их планировочных и конструктивных особенностей, влияющих на их эксплуатационные качества (Боков А.В., Куцко В., Ложкин А., Фролова Н.) [110-112, 118, 122, 126, 129, 134, 142, 143, 151, 154, 156, 158, 160, 161, 165-168, 170, 177-179, 181, 182, 184, 187, 190, 199, 202, 207-210, 213, 215-218, 220, 228, 231-237,

239-242, 244-249, 251-257, 259-266, 269, 270, 272-281, 283-290, 292-322, 324-328];

(8) в-третьих, работы, в которых рассматривается экономическая составляющая, влияние внедрения принципов многофункциональности на эксплуатацию спортивных комплексов (Антонини Е., Беличенко В., Поляков А.) [109, 114, 115, 132, 141, 150, 152, 155, 157, 169, 170, 177-179, 187, 188, 191, 205, 211, 214, 221, 222, 230, 238, 243, 244, 250, 271, 282, 323, 329];

(9) в-четвертых, подборка и анализ современных конструктивных решений, применяемых при проектировании спортивных комплексов, отвечающих на стремительно изменяющиеся потребности общества (Газизова И., Захаров И., Канчели Н., Шлайх М.) [120, 121, 123-125, 127, 128, 131, 135-137, 146-148, 159, 162, 164, 171-173, 175, 176, 183, 185, 193, 194, 197, 198, 203, 204, 206, 212, 229, 231, 248, 249, 256, 257, 260, 262, 266, 270, 277-279, 291-294, 307, 308, 323, 325].

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

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

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

**Задачи исследования:**

1. Сформировать терминологический аппарат исследования, уточнить ряд базовых для работы терминов.
2. Изучить исторические предпосылки формирования трансформируемых спортивных сооружений.
3. Определить факторы, влияющие на формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений.
4. Проанализировать существующие архитектурно-пространственные классификации спортивных сооружений.

5. Выявить наиболее характерные элементы и виды трансформации в архитектурно-пространственной организации современных спортивных сооружений.

6. Обобщить и систематизировать основные конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых элементов спортивных сооружений.

7. Определить направления будущего развития трансформируемых спортивных сооружений.

8. Предложить научно-проектную концепцию адаптивности спортивного сооружения.

9. Разработать модели малых, средних, крупных и крупнейших трансформируемых спортивных сооружений.

#### **Гипотеза исследования:**

Создание эффективно используемого многофункционального спортивного объекта подразумевает его адаптивность к быстро изменяющимся потребностям общества, что подразумевает его специфическую структуру и наличие в ней мобильных и трансформируемых элементов, обеспечивающих возможность адаптации сооружения под изменение требований и внешних условий.

#### **Границы исследования.**

Современные спортивные сооружения рассматриваются с середины XX века по настоящее время на примерах как отечественных, так и зарубежных. В историческом аспекте – IV в. до н.э. по XX век. Особое внимание уделено поэтапности 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:

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

**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 года.

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

**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.

**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).

**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.

**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-технологическими особенностями сооружения.

**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 сложность архитектурно-планировочной структуры; элементы, виды и конструктивно-технологические особенности трансформации; параметры ресурсо- и энергосбережения.

### **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.

**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.

**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 он оптимален в дальнейшем использовании 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 синтезирования 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.

**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».

**На защиту выносятся:**

- 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.

**Степень достоверности 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.

**Апробация результатов.** 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. Вторым томом общим объемом 184 страниц содержит оглавление, список используемой литературы (из 330 наименований работ российских и зарубежных авторов, а также интернет-источники), 43 схемы, 10 таблиц, 124 рисунка и три акта о внедрении результатов исследования.

## **Глава 1. Историко-теоретические предпосылки формирования трансформируемых спортивных сооружений**

### **1.1. Терминологический аппарат исследования. Исторические предпосылки появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений**

#### **1.1.1. Терминологический аппарат.**

Определимся с терминологическим аппаратом 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.

Федеральный закон трактует термин как «спортивное сооружение» следующим образом – объект инженерно-строительный, специально созданный для проведения мероприятий физкультурных / спортивных, имеющий фиксированные пространственно-территориальные границы.

Базовый архитектурный термин в данном случае «сооружение», трактуется как значительная постройка, имеющая сложную структуру и конструктивное решение, используемая для реализации различных функциональных потребностей населения. Исходя из данного определения, можно считать, что термин «сооружение» шире термина «здание», и имеет в своем значении коннотацию, связанную со сложной структурной организацией объекта.

**Спортивное сооружение** – специально оборудованный архитектурно-пространственный объект (либо комплекс) крытого или открытого типа, созданный для проведения физкультурно-оздоровительных, спортивных (в том числе и учебно-тренировочных), а также спортивно-зрелищных мероприятий по различным видам спорта. Спортивное сооружение может иметь структурную организацию различной степени сложности и вмещать в себя различные функциональные блоки, которые должны обеспечивать протекание как основных, так и вспомогательных функциональных процессов при проведении физкультурно-спортивных и спортивно-зрелищных мероприятий.

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, и пр. видов деятельности. В отличии от монофункциональных спортивных сооружений, функциональное насыщение которых меньше, вследствие их узкой специализации, и ориентировано на определенный вид спорта либо физическую активность населения. В работе также используется термин «универсальный» в своем традиционном значении – с разнообразным назначением, для разнообразного применения.

**Спортивное ядро** – это поле для спортивных игр, окаймленное круговой легкоатлетической дорожкой с местами для прыжков и метаний, которые

расположены в секторах беговой дорожки или за наружным периметром ее прямых участков<sup>1</sup>.

Также приведем еще одно традиционно существующее в литературе определение термина – ядро спортивное. Этот термин имеет следующее значение – центральная часть спортивной арены / плоскостное спортивное сооружение, которое имеет в своем составе футбольное поле / площадки для спортивных игр; также оно имеет секторы для лёгкой атлетики и специально подготовленную беговую дорожку по периметру основной площадки.

Исходя из приведенного определения спортивного ядра и терминологического обеспечения нормативной литературы, «спортивная арена» представляет собой спортивное ядро с трибунами. «Спортивная арена» – это главный элемент спортивного сооружения, который зачастую имеет эллиптическую форму, близкую к яйцевидной форме античных стадионов, например стадион в Ганновере.

Происходит слово «арена» от лат. arena (harena): «песок; песчаное место; площадка для борьбы», поэтому зачастую в специальной литературе под термином «арена» подразумевается именно сама площадка для проведения спортивных игр (зачастую, данная трактовка термина совмещается с указанием характеристики покрытия этой площадки, например, «ледовая арена»).

В нормативной литературе термин «арена» приравнен к термину «площадка», например, «площадка (арена) для соревнований», «размеры ледовых полей и арен».

**Ядро** (по словарю С.И. Ожегова) – внутренняя, центральная часть чего-нибудь; шарообразная сердцевина (т.е., применение этого термина может носить определенный смысловой оттенок, связанный с шарообразной либо круглой или эллипсоидной в плане формой объекта).

**Поле** – ровная площадка / выделенное и специально оборудованное

---

<sup>1</sup> Ожегов, С.И. Словарь русского языка [Текст] / С.И. Ожегов; под. ред. Н.Ю. Шведовой. – М. : Рус. яз., 1987. – 750 с.

пространство, предназначенное для каких-либо целей.

**Площадка** (по Ожегову) – специально оборудованный ровный участок земли (или особое место в помещении), отведенный для определенной цели. Небольшое ровное пространство.

**Площадка спортивная** – плоскостное спортивное сооружение, оборудованное для одного или нескольких видов спорта или для спортивных игр.

Термин «стадион» в литературе имеет двойственное значение: первое значение (обыденное) – сооружение со специально оборудованными площадками для спортивных состязаний, занятий и трибунами для зрителей (дублирует термин «спортивная арена»); в специальной литературе «стадион» трактуется как комплекс сооружений, в состав которого входят спортивное ядро или спортивная арена, поля и площадки для спортивных игр, а также другие открытые и крытые спортивные сооружения для различных видов спорта с подсобными территориями и помещениями. Также этот термин иногда путают с термином «спортивное поле»<sup>1</sup>.

Спортзал – специально оборудованное помещение, в том числе инвентарем, и предназначенное для проведения спортивных игр, занятий спортом или физической культурой. Спортивные залы предназначены для учебно-тренировочных занятий, как правило, они не имеют постоянных мест для зрителей. При этом **физкультурно-спортивные залы (по СП 118.13330.2012)** – это помещения площадью более 150 м.кв. для проведения тренировок, физкультурно-спортивных занятий без мест для зрителей, а также для соревнований с местами для зрителей. В том же СП при рассмотрении Требований к параметрам многофункциональных спортивно-зрелищных залов анализируется размер арены, бассейна и пр., что подразумевает наличие этих объектов в составе спортивно-зрелищного зала.

---

<sup>1</sup> Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений : учеб. для вузов / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, В.А. Варезкин и др.; под общ. ред. И.Е. Рожина, А.И. Урбаха. - М. : Стройиздат, 1984, С. 299

Кроме того, в работе используются следующие термины в их традиционном значении.

**«Технология»** – комплекс знаний (научных и инженерных), лежащих в основе формирования способов и средств осуществления трудовой деятельности; определяющих материально-вещественные факторы производства в различных видах их сочетаниях для создания определенного продукта или услуги.

**«Конструкция»** – состав и взаимное расположение частей какого-нибудь строения, сооружения, механизма, а также само строение.

**«Конструктивная система»** – иерархически выстроенная совокупность связанных, по определенной закономерности, конструктивных элементов здания/сооружения, обеспечивающая его прочность, устойчивость, а также наличие определенных эксплуатационных характеристик. Все «конструктивные элементы» любого сооружения делятся на две группы – несущие и ограждающие. «Несущие конструкции» («несущий остов») формируются на основе сочетания базовых вертикальных и горизонтальных элементов, несущих основные нагрузки и обеспечивающих прочность и устойчивость всей пространственной системы сооружения. «Ограждающие конструкции» – это части здания (стены, перегородки), выделяющие внутреннее пространство сооружения и ограждающие его от воздействий внешней среды, а также разделяющие смежные внутренние пространства (помещения).

**Спортивное «специализированное» сооружение** означает одно назначение, и оно предназначено для тренировок и соревнований по одному виду спорта; «универсальное» означает многоцелевое назначение, и оно предназначено для тренировок и соревнований по 2–3 видам спорта и более<sup>1</sup>.

В соответствии с основным назначением спортивные сооружения подразделяются на учебно-тренировочные, физкультурно-оздоровительные, и демонстрационные.

---

<sup>1</sup> Бурлаков, И.Р. Специализированные сооружения для игровых видов спорта [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуций. - М. : СпортАкадемПресс, 2001. - 184 с.

**«Учебно-тренировочные»** сооружения – это в основном крытые сооружения, которые предназначены для проведения обучения и тренировочных игр, иногда могут проводить локальные соревнования по спортивным играм, массовые мероприятия, танцы. В таких объектах часто предусматриваются нестационарные зрительские места на балконах и зрительских галереях<sup>1</sup>.

К **«физкультурно-оздоровительным»** сооружениям относятся залы или помещения для занятий одним или несколькими видами физической культуры, а также места тихого отдыха и развлечений. Они проектируются как открытые, так и закрытые, чтобы были удобны для занятий массовой и учебно-спортивной работы. В таких объектах не требуется проектировать стационарные и нестационарные трибуны, а наиболее оптимальным решением является наличие балконов и обходных галерей.

**«Демонстрационные»** – это сооружения со специальными зрительскими местами (трибуны, отдельные ряды), которые предназначены для проведения крупных соревнований.

Наличие неоднозначных моментов в трактовке отдельных элементов терминологического аппарата находит свое подтверждение в истории развития спортивных сооружений.

### **1.1.2. Исторические предпосылки появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений**

Спорт сопутствует жизни человеческого общества с незапамятных времен. Физическая культура и спорт своими историческими корнями уходят в глубокую древность, когда площадки для игр окружались еще каменными столбами – «кромлехами». Спорт становится показателем силы не только отдельного человека, но и всей территории, которую представляет этот человек, а спортивный объект переходит из разряда простого места проведения соревнований в место

---

<sup>1</sup> Кистяковский, А.Ю. Проектирование спортивных сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.Ю. Кистяковский. – М. : Высшая школа, 1980. – 328 с.

притяжения культурных, финансовых и социальных ресурсов.

И, начиная с того времени, когда крупный спортивный объект становится показателем уровня развития государства, можно говорить о влиянии исторических предпосылок на появление архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений (аналитический материал по этапности внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения приведен в Прил. 1., а также обобщен в графической схеме (Прил. 12, 13)).

Развитие физической культуры и спорта способствовало дальнейшему строительству специальных спортивных сооружений, что привело к последующему развитию и росту спорта и физической культуры. Уже на первых стадионах («стадионы для месоамериканской игры в мяч» каменного века), доколумбовских, обнаруженных на территории Месоамерики (расположенной от Никарагуа до штата Аризона), на протяжении 2700 лет проходили поединки, проводились игры, устраивались культурные и ритуальные мероприятия, фестивали и музыкальные представления. (например, в одном из городов – Эль-Тахин (один из центров классической культуры), было найдено 18 стадионов).

Все эти стадионы различаются по размерам, одинакова только их форма – длинное узкое пространство между горизонтальными и наклонными стенами. Эти стадионы представляют собой сооружения, не огороженные по краям, уже позже были добавлены замкнутые пространства, располагавшиеся с двух сторон, из-за которых стадион был похож на букву I (вид сверху) (например, стадион «Хочикалько» в Мексике) (Илл. 2, Рис. 10).

Следующий этап развития физической культуры относится к древней Греции – начало Олимпийских игр (по документальным данным начало этих игр датируется 776 г. до н.э.). Наряду с общегреческими Олимпийскими играми во многих городах Греции проводились игры меньшего масштаба – региональные игры.

Античные стадионы можно классифицировать по трем периодам: эллинский, эллинистический и древнеримский.

На древнегреческих стадионах раннего периода не было специальных устройств для зрителей, поэтому они располагались на склонах холмов перед ареной. Стадион в Греции (примером может служить стадион Олимпии) – первый из стадионов древности, имевший трибуны и послуживший прообразом последующих построек аналогичного назначения (Илл. 1, Рис. 5).

Древнеримский период строительства стадионов относится ко времени формирования древнеримской империи – время реконструкции многих стадионов эллинистического периода. Во II в. н.э. стадионы в Афинах и Дельфах подверглись реконструкции: в связи с возросшим количеством участников соревнований были расширены арены этих стадионов и устроены стационарные мраморные трибуны для зрителей. В результате, стадионы этого периода становятся архитектурно законченными объектами. Для стадионов древнеримского периода уже характерно наличие специально выстроенных мраморных трибун и расширение (относительно греческих) размеров арен. В I в. до н.э. появилось такое сооружение для массового зрелища как амфитеатр. Структурная идея амфитеатра также оказала влияние на развитие концепции спортивных арен.

Особого внимания заслуживает величественное сооружение, имевшее название «Циркус Максимус», предназначенное для соревнований в гонках на колесницах и вмещавшее на своих трибунах до 180 000 зрителей (Илл. 1, Рис. 6).

В 1806 году архитектор Л. Каноника построил в Милане овальную арену, используя классические римские образцы: арена в Милане была предназначена для разнообразных публичных соревнований; ее можно было даже наполнять водой для проведения водных игр (Илл. 3, Рис. 14). Позже арена была переоборудована под футбольное поле, на котором устроили круговую дорожку протяженностью 500 метров. Миланскую арену можно считать началом строительства современных зрелищно-спортивных сооружений.

Дальнейшее развитие строительства спортивных павильонов началось в Англии, в начале XIX века, когда англичане стали размещать в павильонах всякого рода вспомогательные помещения для посетителей.

В XX веке, под влиянием технического прогресса и социально-экономического развития, возникли и совершенно новые виды спорта, например, скоростные состязания на разного рода машинах, начиная с велосипедов и заканчивая самолетами, которые потребовали строительства специально приспособленных спортивных сооружений самых разнообразных видов и конструкций: различного рода гоночных дорожек, велодромов, автодромов, мотоциклетных треков, акваторий для гребных, парусных и водно-моторных соревнований, спортивных аэродромов, планерных площадок, аэроклубов, водных станций, сооружений для зимних видов спорта – лыжных трамплинов, бобслейных, саночных и буерных трасс.

Многие спортивные объекты Советского Союза 40-х годов XX столетия были построены с использованием приемов античных спортивных сооружений, дополненных помещениями, отвечающих требованиям развития физического воспитания в СССР.

Одним из первых павильонов с такой расширенной программой является спортивный стадион в Черкизове, в Москве, построенный в 1935 году (Илл. 4, Рис. 19). Авторы проекта спортивного павильона в Сокольниках (архитекторы А. Васильев и Г. Вегман), разместили все вспомогательные помещения стадиона в отдельном павильоне, расположенном на поперечной оси стадиона, учитывая то, что трибуны стадиона размещены на земляных валах<sup>1</sup>.

В 1960–1970-е годы, в связи с попыткой сделать спорт доступным в любое время года, начинается ввод в эксплуатацию многофункциональных спортивных сооружений. С помощью архитектурно-пространственной трансформации, спортивные сооружения смогли функционировать как открытые летом и как крытые зимой, независимо от внешней среды<sup>2</sup>. С момента создания первого

---

<sup>1</sup> Шипилов, Р.В. Архитектурно-планировочные принципы обеспечения безопасности при проектировании многофункциональных спортивных комплексов [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 05.23.21. Т. 1 / Шипилов Роман Валентинович; Казан. гос. архитектурно-строит. ун-т. – Казань, 2011. – 177 с. : ил. – Библиогр. : с. 149-168.

<sup>2</sup> Спортивные сооружения в эпоху нового времени [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №9 (91). – С. 21–24.

спортивного объекта, радикально меняется сам тип спортивных сооружений: за 30–50 лет они проделали путь от простейших площадок под открытым небом, часто без ограды и особого оборудования, до сложных, высокотехнологичных, насыщенных инженерным и спортивным оборудованием сооружений.

В функциональном аспекте спортивного сооружения выразились следующие спортивные предпосылки развития спортивных объектов.

В России, как и во всем мире, происходит популяризация физической культуры, здорового образа жизни.

Реализуется Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006–2015 годы», основным направлением которой является развитие массового спорта и спорта высших достижений в стране.

Возникает социальная потребность в расширении сети физкультурно-спортивных сооружений, которые переходят в область общенационального интереса. Развитие физической культуры, как на местном, так и на международном уровне, приводит к общим функциональным требованиям к проектированию и строительству спортивных сооружений. В связи с развитием физической культуры появляются новые виды спорта или модификация существующих, а с ними и новые сооружения с усовершенствованной внутренней функциональной структурой. Большое разнообразие спортивных дисциплин приводит к необходимости разработки сооружений, способных совместить и реализовать все потребности в одном объеме.

Отталкиваясь от античных времен, когда количество спортивных дисциплин на Олимпиаде было минимальным, а основной состязательной дисциплиной из которых был бег, после стали появляться такие спортивные дисциплины как: кулачный бой (появ. на 23-й Олимпиаде 688 до н.э.); борьба, прыжки, метание диска и копья (появ. на 18-й Олимпиаде 708 до н.э.); гонки квадриг (появ. на 25-й Олимпиаде 680 до н.э.); скачки на лошадях (появ. на 33-й Олимпиаде 648 до н.э.) и гонки на колесницах (появ. на 93-й Олимпиаде 408 до н.э.). Как следствие,

проходило развитие и усложнение структуры спортивных объектов.

С 1908 и 1924 годов, когда появилось большое разнообразие спортивных дисциплин на Олимпийских играх, их стали подразделять на зимние и летние.

Сейчас в программу современных Олимпийских игр входит 28 летних (41 дисциплина) и 7 зимних (15 дисциплин) видов спорта.

Международные стандарты требуют определенный набор функций даже для одних и тех же видов спорта. В зависимости от процессов внутренней организации, состав будет различным, поэтому важной особенностью функциональных основ проектирования сооружений для любых видов спорта является необходимость учета процессов внутренней организации, для которых они предназначены.

Спортивные сооружения становятся более универсальными, они могут попеременно использоваться в дневном и недельном цикле с помощью трансформации внутреннего пространства для занятий несколькими видами спорта. Для разных функциональных потребностей в спортивном сооружении, с помощью архитектурно-пространственной трансформации происходит смена внутреннего пространства (например, центральный стадион «Фишт» в городе Сочи (Россия), где была проведена торжественная церемония открытия и закрытия зимних Олимпийских игр 2014. После культурных мероприятий он может мгновенно переоборудоваться под спортивные соревнования, такие как футбол и хоккей с мячом) (Илл. 8, Рис. 36).

Развитие и строительство физкультурно-спортивных сооружений неразрывно связано с развитием общества: появление новых видов и форм физкультурно-оздоровительных и досуговых занятий происходит в результате социальных изменений, происходящих в обществе. Вместе с массовым спортом развивается и спорт высших достижений, который выдвигает новые уровни требований к физкультурно-спортивным сооружениям. В соответствии с требованиями времени 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 все новые виды 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.

Развитие спортивной индустрии, как ничто иное, не влияет на развитие функционального разнообразия структур спортивных объектов и, как следствие, на невозможность проектирования отдельного сооружения для каждого спортивного направления. Все больше разнообразных функций объединяется под одной кровлей, а в последнее время к спортивным элементам стали добавляться культурно-массовые. Социальные изменения выразились в формировании новых требований к проведению различных мероприятий, таких как доступность, безопасность комфортность, рентабельность и многие другие. Они вызвали к жизни новые виды и формы спортивных сооружений под воздействием социальных предпосылок.

Сегодня спортивные объекты используются всеми возрастными и социальными группами населения: от абсолютно здоровых людей до инвалидов, от профессиональных спортсменов до лиц, использующих эти сооружения для

досуга. Массовый характер приобретают оздоровительные и спортивно-развлекательные разновидности досуга, доступные практически всем группам населения. По социальному назначению спортивные сооружения формируются как общественный центр с разнообразным набором функций (спортивных, культурно-развлекательных и бытовых), которые собираются в едином объеме.

Уровень обслуживания населения требует обеспечения молодежи и других групп населения периодическими, системными занятиями спортом, физкультурой и отдыхом. Наиболее мобильной категорией общества является молодежь, чей уровень физкультурно-спортивной активности во многом определяет востребованность физической культуры и эффективность ее развития в обществе.

Современный спорт, выполняя многочисленные социальные функции, становится полифункциональным и многомерным. Ему по силам решение необычайно широкого круга задач: укрепление здоровья населения, отвлечение молодежи от пагубного влияния улицы, удовлетворение спроса на зрелищные услуги, экономические стимулы, защита чести страны, формирование патриотизма и т.д.

Из многообразия социальных функций сформировались следующие направления спорта:

- массовый спорт (народный, ординарный, «спорт для всех»);
- спорт высших достижений (олимпийский спорт, большой спорт);
- профессиональный (коммерческий) спорт.

При изучении темы влияния количества и качества спортивных сооружений на физкультурно-спортивную активность детей и молодежи можно спрогнозировать количество занимающихся спортом и необходимость построения новых спортивных объектов<sup>1</sup> (например, центр арены «KFC Yum» (архитектурная фирма Populous), 2010 год, Луисвилль (США)) (Илл. 8, Рис.35).

Современные спортивные сооружения нацелены на комфортную и

---

<sup>1</sup> Лубышева, Л.И. Социология физической культуры и спорта [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л.И. Лубышева. – М. : Академия, 2001. – 240 с.

безопасную организацию внутреннего пространства для общего пользования населения. Данные тенденции подтверждаются резким ростом уровня развития общества: там, где раньше можно было устроить соревнования под открытым небом и посадить зрителей на естественный склон, сегодня рождается целая инфраструктура с множеством подразделений, обеспечивающая доступность, комфорт и безопасность, так как спортивные сооружения рассчитаны для проведения массовых мероприятий и одновременного приема в них большого количества людей. В связи с этим к спортивным сооружениям стали предъявляться высокие требования к уровню обеспечения эвакуации, комфортного внутреннего климата, к пожарной безопасности в обслуживании людей. В числе множества удобств, которые должен предоставлять современный спортивный объект, можно отметить следующие:

- а) крыша, защищающая всех зрителей, особенно важна в холодном, сыром климате. В тех регионах мира, где солнечная погода является нормой, желательно построить крышу, которая должна защитить зрителей от солнца хотя бы на какую-то часть игры. Уже существует тенденция строить сооружения, полностью перекрываемые раздвижной крышей, которую можно оставить открытой при благоприятных погодных условиях;
- б) рассадка зрителей должна осуществляться непосредственно на сидячие места. Сиденья должны быть рассчитаны на одного человека, крепиться к конструкции трибун и иметь удобную форму;
- в) движение людей внутри спортивного сооружения должно быть организованным и при необходимости коротким и безопасным. Система загрузки и выгрузки людей в спортивных сооружениях – это сложный процесс в проектировании сооружений.

Дело в том, что сейчас эта система загрузки и выгрузки должна отвечать повышенной безопасности людей, поэтому для пути эвакуации стали внедрять пандусы взамен лестниц.

Например, арена «Мегаспорт» на Ходынском поле (Россия), на которой

организовано безопасное и удобное движение по обходным галереям-пандусам, ведущих непосредственно к зрительским местам<sup>1</sup>.

На основе исторического анализа были выявлены эволюция и поэтапное появление архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений (Прил. 14).

Сегодняшнее спортивное сооружение – это сложный функциональный «организм», в котором переплетены простые потребности населения и идут сложнейшие внутренние процессы для обеспечения этих потребностей, в котором сложные инженерные и инженерно-технические системы помогают сооружению обеспечить высокий уровень комфорта и безопасности в обслуживании людей.

На основе анализа исторического опыта можно выделить **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 года.

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 (19 в.);

3 этап – активное развитие новых видов спорта, вызвавшая дифференциацию спортивных объектов (первая половина 20 века);

4 этап – сочетание различных режимов функционирования, универсальность пространств, появление многофункциональных площадок и

---

<sup>1</sup> Петухова, Е. Око Бури : Проектирование и строительство ледового дворца спорта [Текст] / Е. Петухова // ARX building. - 2007. - №3 (10). - С. 129-141.

внедрение трансформируемых элементов и конструкций (вторая половина 20 в.);

5 этап – активное внедрение приемов многофункциональности и трансформируемости, универсальность спортивных сооружений, насыщение инженерной инфраструктурой и высокотехнологичными элементами (начало 21в)

## **1.2. Факторы, влияющие на формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений**

Огромное влияние на формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений оказали такие факторы развития, как исторический, градостроительный, природный (климатический), архитектурно-планировочный, архитектурно-художественный, конструктивный (влияние факторов и их взаимодействие с трансформируемыми спортивными сооружениями приведены в прил. 15,16).

### **Исторический фактор.**

Спорт, как охота и земледелие, были главными формами человеческой деятельности еще со времен зарождения первобытнообщинного строя.

Сила, реакция, ловкость – все эти качества нашли свое отражение в наивных играх человечества. До нас дошли памятники древности, свидетельствующие о том, что еще за 2700 лет до нашей эры в Китае и Японии с этой целью занимались гимнастическими упражнениями. За 1500 лет до нашей эры гимнастика и спорт были хорошо известны в Греции. Там зародились не только соревнования, но и правила соревнований, которые нашли свое применение в современном спорте.

По многочисленным памятникам строительного искусства нам хорошо знакомы также античные спортивные комплексы, которые представляли собой сооружения с открытой ареной, предназначенной для физических упражнений.

В эпоху античности стадионы строились для состязания по бегу – как наиболее почитаемый вид спорта. Длина стадиона равнялась одному стадиону (180–

200 м), отсюда и произошло название этого сооружения<sup>1</sup>. После распространения римского господства на Грецию в Олимпийских играх стали принимать участие и римляне, что привело к развитию профессиональных видов спорта в виде атлетики. В Римской империи начали строиться амфитеатры со зрительскими местами с использованием теневого навеса. Арена амфитеатра чаще всего была эллиптического очертания, со всех сторон она замыкалась ступенчатыми рядами сидячих мест для зрителей (например, один из первых и самых больших амфитеатров – Колизей, построенный в Риме) (Илл. 2, Рис. 9).

Начало XIX века – это время активного строительства спортивных сооружений. В этот период истории появляется множество разнообразных спортивных объектов: арены, бассейны, футбольные площадки, сооружения для зимних видов спорта и т.д. (например, арену в Милане относят к началу Возрождения, при строительстве которой архитектор Луиджи Каноника ориентировался на классические римские образцы и использовал для постройки остатки разрушенных укреплений замка Сфорца) (Илл. 3, Рис. 14). Арена была настолько совершенна технологически, что ее можно было использовать для проведения тренировочных занятий и соревнований по водным видам спорта.

С периода Олимпийских игр 1906 года началось строительство нового типа «многофункционального» спортивного сооружения, пришедшего на замену предыдущему типу – «специализированному» спортивному сооружению. Сооружения специализированного типа предназначены для одного или нескольких близких видов спорта, для тех, что требуют специфичных условий или оборудования, а также сооружений международного уровня. Первоначально специализированные спортивные сооружения строились только для проведения спортивных состязаний, эксплуатация которых доказала нерентабельность их содержания, если в них проводятся только спортивные мероприятия.

Поэтому возникла потребность в дополнительном функционале,

---

<sup>1</sup> Колосов, В. Архитектура спортсооружений : эстетика или функциональность [Текст] / В. Колосов // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №10 (92). – С. 46-51.

позволяющем выполнять параллельные задачи: проводить конференции и торжественные мероприятия, устраивать выставки или встречи, демонстрировать кинофильмы.

Многократное использование крупных сооружений потребовало создания нового типа «многофункционального» спортивного сооружения, не имевших аналогов в предшествующей архитектурно-строительной практике<sup>1</sup>. Возникновение многофункциональных сооружений нельзя отнести к какому-либо определенному времени; тенденции к взаимосвязанности отдельных функциональных процессов обнаруживаются на протяжении всей истории человеческих поселений. Древнейшие дворцы и центральные ансамбли городов периода классицизма или ампира олицетворяли собой целые этапы градостроительства, наделялись четким пространственным единством и включали различные по характеру использования элементы<sup>2</sup>. Тем не менее, рассмотрение многофункциональных сооружений приобретает актуальность именно сейчас в обстановке нарастания научно-технической революции, вызвавшей развитие и усложнение социальных институтов, увеличения числа функциональных связей.

Все подобные постройки подразделяются на несколько основных видов:

- по условиям занятий: открытые (плоскостные) и крытые спортивные сооружения (воздухоопорные, металлокаркасные, тентовые и т.д.);
- по составу: отдельные (предназначенные для одного или нескольких видов спорта – универсальные залы) и комплексные (состоящие из нескольких сооружений, специализированных по различным видам спорта и размещенных на общей территории)<sup>3</sup>. В России, в 1861 году, появились различные спортивные клубы, например, в Петербурге открылся первый теннисный кружок «Нева» и

---

<sup>1</sup> Резников, Н. Универсальные зрелищно-спортивные залы [Текст] / Н. Резников. – М. : Стройиздат, 1969. – 222 с., стр. 5.

<sup>2</sup> Боков, А.В. Многофункциональные комплексы и сооружения [Текст] / А.В. Боков. – М. : НИИТИ, 1973. – 62 с., стр. 3.

<sup>3</sup> Спортивные сооружения в эпоху нового времени [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №9 (91). – С. 21–24.

клуб конькобежного спорта. Именно эти клубы стали инициаторами строительства первого теннисного корта и катка. Именно эти два клуба послужили началом физкультурно-спортивного движения.

Активно развернувшееся спортивное строительство в XIX веке привело к тому, что уже в XX веке серьезное развитие получили практически все виды спорта. Стали даже возникать совершенно новые виды, например, автогонки, велогонки и т.д. Все это требовало появления специально приспособленных спортивных сооружений разнообразных форм и конструкций. Так появились гоночные и бобслейные трассы, акватории для гребных видов спорта, лыжные трамплины, планерные площадки, спортивные аэродромы и т.д.

Результат анализа по историческому фактору выявил, что в основу проектирования и строительства спортивных сооружений легли обычаи и традиции проведения простейших общественных мероприятий.

### **Градостроительный фактор.**

С формированием понятия «спортивная игра» стали появляться разнообразные спортивные сооружения, сначала специализированные, с течением времени становясь все более многопрофильными и универсальными: открытые – для соревнований и физических упражнений; амфитеатры – для зрелищных и демонстрационных мероприятий. Когда развитие сети спортивных сооружений начало набирать обороты в проектировании и строительстве, тогда стали появляться сооружения технологически совершенные, их можно было использовать многократно в разных направлениях. Отсюда и произошло понятие «многофункциональное» сооружение, которое до сих пор актуально в спортивной классификации. С увеличением количества спортивные сооружения стали подразделяться на основные виды: по условиям, занятиям и по составу, по вместимости и значимости для места их возведения.

Как следствие, происходит усложнение технических и технологических приемов, используемых в проектировании.

Анализ влияния градостроительного фактора на проектирование и

эксплуатацию спортивных сооружений показал, что по своей значимости и доступности для населения расположение спортивных сооружений должно вестись с учетом уровней обслуживания (микрорайонные, районные, межрайонные, общегородские).

По типу эксплуатации сооружения делятся на эпизодические, периодические, повседневного пользования и классифицируются по организации системы ступенчатого обслуживания. Состав, количество и размещение спортивных сооружений повседневного и периодического пользования регламентируется соответствующими нормами, а также градостроительной документацией: СП 31-112-2004 и 31-112-2007 «Физкультурно-спортивные залы»; СП 31-115-2006 «Открытые плоскостные физкультурно-спортивные сооружения»; СП 31-115-2006 «Открытые плоскостные физкультурно-спортивные сооружения»; СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»; Генеральными планами населенных пунктов.

Сложной задачей будет являться проектирование общегородских и межрайонных спортивных сооружений в городах с существующей сетью. Это в основном осуществляется с отсутствием разработанных генеральных планов развития сети спортивных сооружений. Сравнительно просто будут разрабатываться проекты спортивных комплексов в микрорайонах и в жилых районах.

Согласно СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений города», численности населения можно подразделить на крупнейшие от 1000 тыс. чел.; крупные от 500 до 1000 тыс. чел., от 250 до 500 тыс. чел.; большие от 100 до 250 тыс. чел.; средние от 50 до 100 тыс. чел.; малые от 10 до 50 тыс. чел..

### **Природно-климатический фактор.**

При проектировании и строительстве спортивных сооружений немаловажным является влияние природно-климатического фактора, от которого будет зависеть месторасположение сооружений и их ориентация.

Соблюдения местных требований к спортивным сооружениям призваны обеспечить максимально благоприятные условия при эксплуатации сооружений. Требования к спортивным сооружениям содержатся в СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология» (или этот же норматив, когда он выйдет в приказе президента, то будет называться СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»). При строительстве спортивного сооружения необходимо учитывать розу ветров или так называемый климатический фактор. Располагать спортивное сооружение следует с неветреной стороны от загрязняющих воздух объектов, учитывая при этом санитарно-защитные зоны (для промышленных предприятий норма 300 м). Лучший вариант размещения на территории городов или в пригородной зоне вблизи садов, парков или зеленых насаждений, в отдалении объектов, загрязняющих воздух (промышленных предприятий, крупных автомагистралей, свалок), на расстоянии, установленном для каждого объекта, загрязняющего воздух<sup>1</sup>. На микроклимат территории игровых полей как положительное, так и отрицательное влияние оказывает ветер. Неблагоприятное воздействие ветра можно уменьшить посадкой зеленых насаждений. В южных районах они защищают поля от ветра, слепящего действия солнца и избыточной инсоляции. В ветреных районах, арены спортивных сооружений располагают с учетом этого фактора: на пути господствующего направления ветра предусматривается расположение посадок зеленых насаждений.

В условиях сухого жаркого климата арены спортивных сооружений защищают от проникновения горячих масс воздуха, песка, пыли посредством размещения зеленых насаждений на пути господствующего направления ветров, кроме этого, они (насаждения) защищают, создают тень и уменьшают перегрев в теплое время года. Для этого деревья и кустарники высаживают по периметру защищаемых участков, образуя ветро- и пылезащитные полосы шириной 3–10 м.

В условиях влажного жаркого климата рекомендуется размещать арены

---

<sup>1</sup> СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [Текст] : Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. - М. : Минюст Рос., 2010. - 32 с., пункт 7.1.

спортивных сооружений с учетом возможности интенсивного проветривания территории и движения масс воздуха через них. За искусственными сооружениями на пути ветра образуется зона так называемой «ветровой тени»<sup>1</sup>.

В каждом климатическом районе страны при расположении спортивных сооружений нужно учитывать определенные условия. Согласно СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология» для северной и средней полосы России, в I и II климатических районах климат довольно суров, и на открытом воздухе спортом можно заниматься только 3–5 месяцев в году. В южных областях России в III и IV климатических районах климат наиболее оптимальный для проектирования и строительства открытых спортивных сооружений, поэтому в таких районах тренировочные залы и подсобные помещения следует располагать в отдельных павильонах, которые могут обеспечить сквозное проветривание. Для защиты от интенсивной солнечной радиации применяются тентовые навесы, затеняющие зрительские места. В северных районах спортивные сооружения желательно располагать вместе с общественными центрами, соединяя их теплыми переходами с учреждениями и жилыми домами, для которых объект предназначен. Зданию следует придавать обтекаемую форму (полусфера, цилиндр или овал), располагать его длиной осью по господствующему направлению ветра. Ориентация арен в спортивных сооружениях принимается из следующих соображений. Продольная ось должна располагаться так, чтобы солнце во время игры светило вдоль средней линии арены, т.е. совпадало с направлением север-юг (с направлением меридианы). В отдельных случаях допускается отклонение продольной оси арены от меридиональной. С учетом климатических условий подбираются строительные материалы. Используются открытые или закрытые планировочные структуры, позволяющие с наибольшей эффективностью использовать местные природные условия. Вопросы экологии и экологической рациональности играют все более важную роль в мире. Процесс определения задач и оценки последствий

---

<sup>1</sup> Бурлаков, И.Р. Специализированные сооружения для игровых видов спорта [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуший. – М. : Спорт Академ Пресс, 2001. – 184 с., стр. 62

упростились с появлением различных методов и систем сертификации. Наиболее влиятельными являются «Лидерство в области энергосберегающего дизайна (LEED)», «Метод оценки экологической эффективности зданий (BREEAM)», а также система критериев для «зеленых» зданий и определения суммарного выброса углекислого газа. Инженерные системы проектируются с учетом максимальной экономии, за счет использования природного окружения. Будь то собирание дождевой воды или использование геотермальной энергии для обогрева здания. Анализ исследования природно-климатических факторов показал, что они влияют на проектирование и строительство, разнохарактерность спортивных сооружений. Все сооружения делятся на две группы: открытые сооружения располагаются на свежем воздухе, и они используются в сезонное время года (летние и зимние); крытые сооружения используются круглогодично.

Открытые спортивные сооружения строятся практически во всех климатических районах, так как потребность в них наиболее развита, чем в крытых сооружениях. Из-за сурового климата в городах северной и средней полосы России необходимо строительство крытых спортивных сооружений, в южных климатических районах, напротив, потребность их менее актуальна.

Для обеспечения хороших природно-климатических условий необходимо предусмотреть защиту в виде кровельной системы (теневого навеса, монтируемой и демонтируемой крыши) спортивным сооружениям от охлаждения зимой и перегревания летом и противодействия атмосферным осадкам.

### **Конструктивно-технологический фактор.**

Развитие технологий и применение новых материалов – заслуга технологического фактора. Строительство спортивных сооружений – это самостоятельное направление в работе строительных компаний, которому сегодня оказывается особое внимание. Каждое новое сооружение представляет собой довольно сложный объект, где наряду с привычными и прочными строительными материалами должны использоваться сложные инженерные системы. Немалую роль в последующей эксплуатации спортивных сооружений играют конструкции,

материалы и их технологичность в использовании. Сегодня важно в проектировании спортивных сооружений предусмотреть их технологическую долговечность. Если же такая система не была заложена в проектирование, то спортивные сооружения замирают в своей технологической схеме, приспособиваясь под другие общественные потребности.

Например, дворец спорта «Юбилейный» в Санкт-Петербурге (Россия), который постепенно превратился в выставочный и торговый комплекс. Этот дворец был уникален для своего времени, его конструктивная система считалась когда-то ноу-хау. Вместе с тем при его проектировании не был предусмотрен такой фактор, как запас параметров здания для роста спортивных рекордов<sup>1</sup>.

В современных спортивных сооружениях необходимо предусмотреть целесообразные технические и технологические решения. Такой подход обосновывает появление высококачественных автоматизированных инженерных систем, с помощью которых происходит адаптация здания под текущие и будущие экологические, социальные и другие потребности. Говоря про архитектуру современности, нельзя не отметить, что эстетический уровень построек, наряду с техническими, очень высок. Техническое развитие берет начало со времен античных построек, которые до сих пор остаются эталоном и примером для подражания. С этих времен в спортивных сооружениях стали применять конструкции, выполненные из бетона (арочные, сводчатые, купольные конструкции), которые поддерживались опорами. Однако, в стадионах было множество технических недостатков, так как не хватало опыта строительства.

Они были преимущественно прямоугольные в плане, построенные без учета комфорта для зрителей. Опоры навесов находились во внутреннем контуре здания, что существенно снижало обзорность. Архитектурные качества спортивных сооружений были на низком уровне, так как они оставались

---

<sup>1</sup> Ловецкая, Н. Проектирование и строит. Спортивных сооружений [Электронный ресурс] / Н. Ловецкая // Строит. и городское хозяйство: информационно-аналитическое издание. - СПб. : Северославянское бюро рекламы, 2012. – №133. – Режим доступа: [http://www.stroypuls.ru/vipusk/sgb.php?journal\\_id=10289](http://www.stroypuls.ru/vipusk/sgb.php?journal_id=10289).

плоскостными сооружениями, конструкции несовершенными – все это повлияло на создание архитектурного образа сооружений.

В начале XX века появляются первые крытые спортивные сооружения, в которых применялись своя технология на конструктивные системы. В XX веке в 20–30-е годы появляются новые материалы: чугун и сталь, которые позволили увеличить допустимый пролет конструкций (раньше он не превышал 50 м). Но материалы были неосвоенными, и строительные технологии не были отработаны, поэтому спортивные сооружения были в большинстве прямоугольные в плане и перекрывались в основном тяжелыми фермами. В XX веке в 30–40-е годы наравне с металлическими формами для перекрытия спортивных сооружений стали применяться железобетонные конструкции (сводчатое перекрытие). Однако данная конструктивная система была далека от совершенства, поскольку сводчатое покрытие было тяжелое в исполнении.

40-50-е года XX века – это новый шаг в развитии науки и техники. Появились новые, более экономичные способы перекрытий больших пространств. В основном, это – легкие сетчатые купола, вантово-подвесные системы, оболочки, а так же смешанные системы.

В XX веке, в 50–90-е годы, успешно развиваются пространственные покрытия, которые привели к изменению архитектурного образа спортивных сооружений.

С 90-х годов и по сегодняшней день происходит распространение дигитайзерных технологий, развивается массовое производство современных строительных материалов: композита, полимеров, легированной стали, тонированного стеклопластика и стекла, информационных панелей, совершенствование методов проектирования принципиально новых конструктивных систем.

Появление в спортивных сооружениях «зеленых стандартов» – это стремление уменьшить эксплуатационные расходы за счет альтернативных источников энергии. Наглядный пример этой тенденции в действии – спортивный

центр «Bilbao Arena» в городе Бильбао (Испания) (Илл. 8, Рис. 37).

Этот комплекс является «зеленой» ареной: он рассчитан на то, чтобы максимально использовать при эксплуатации альтернативные источники энергии. К примеру, искусственные листья, которыми покрыта внешняя поверхность спортивного центра, можно отвернуть. Эта возможность создана для естественной вентиляции и кондиционирования коридоров сооружения и самой чаши спортивного центра. Здесь так же существует несколько балконов для сбора дождевой воды. Более того, этот спорткомплекс еще и отдает очищенную, питьевую воду на нужды города Бильбао (Испания)<sup>1</sup>.

### **Функционально-планировочный фактор.**

Развитие архитектурно-планировочного фактора (приемов) происходило параллельно с усложнением функциональной структуры спортивного сооружения.

Спортивные сооружения этих периодов характеризуются как грандиозные сооружения, на которых проводились значимые мероприятия. Функциональная насыщенность спортивных сооружений состояла из основного элемента (спортивная арена) и объекта для зрителей (трибун).

Грандиозные сооружения того периода были рассчитаны на огромное число зрителей (например, «Циркус Максимус» в Риме (Италия), который вмещал 180 тыс. зрителей), и до сих пор служат основой для проектирования современных спортивных сооружений (Илл. 1, Рис. 6). Критерием для назначения размеров спортивной арены является футбольное поле размером 100x70 м и опоясывающая его беговая дорожка, устраиваемые в соответствии с международными инструкциями по устройству легкоатлетических спортивных сооружений. На рубеже XV–XVI вв. начали строиться специальные открытые площадки и залы для игр с мячом. С этого периода начали появляться малые спортивные площадки с функциональной насыщенностью из основного элемента (игровые поля и площадки) и объекта для зрителей (скамеек и трибун).

---

<sup>1</sup> Зеленая баскетбольная арена в Бильбао [Электронный ресурс] // Novate : сайт архитектурных новостей. – 2011. – Режим доступа: <http://www.novate.ru/blogs/161111/19344>.

Современный период характеризуется рубежом XIX в., когда началось интенсивное строительство спортивных современных сооружений для различных видов спорта, чему послужило возрождение Олимпийских игр с программой разнообразных видов спорта. На олимпийских стадионах обязательным элементом было футбольное поле, впоследствии строились специальные спортивные игровые площадки, корты и спортивные игровые залы. Это способствовало развитию спортивного сооружения определенного типа, от которого будет зависеть функциональное насыщение и его основной набор (основных элементов, вспомогательные помещения и объектов для зрителей).

Разрабатывая архитектурно-планировочные решения при проектировании спортивного сооружения, нужно опираться на его вид и назначения (специализированное или универсальное), от этого будет зависеть вместимость (наличие зрительских мест) сооружения и его функциональное зонирование (помещения для спортсменов, зрителей и вспомогательные). Результаты исследования архитектурно-планировочных факторов показали, что объемно-планировочная структура развивалась совместно со спортивными сооружениями. Со временем к спортивным сооружениям начали предъявляться большие требования, они стали более сложными по набору спортивных видов, а их функциональная структура – разнообразной и насыщенной. С большим разнообразием спортивных видов появляются сложность в их наборе и размещение в спортивных сооружениях. Каждый спортивный вид по правилам требуемых соревнований имеет свой функциональный набор, который не всегда совместим с определенным видом спорта. Спортивные сооружения, в зависимости от видов спорта, для которых они предназначаются, подразделяются на определенный тип сооружения (специализированное или универсальное), от которого зависит функциональное насыщение и его основной набор (основных элементов, вспомогательных помещений и объектов для зрителей). Функциональные основы проектирования спортивных сооружений различного типа и назначения должны удовлетворять не только общим функциональным

требованиям, но и особым, зависящим от назначения, типа сооружения и вида спорта. В последнее время по экономическим и гигиеническим соображениям все чаще отказываются от размещения в подтрибунном пространстве вспомогательных помещений, оставляя эти пространства для склада мобильных элементов. В современном строительстве спортивных сооружений все чаще стала использоваться мобильность, так как это становится наиболее актуально при увеличившемся количестве мобильных элементов в планировочной структуре сооружения.

### **Архитектурно-художественный фактор.**

Архитектурно-художественный фактор оказывает не последнее влияние на формирование выразительности объекта. С помощью этого фактора сооружения могут быть как ярко выраженными, самостоятельными произведениями архитектуры, так и становиться неотъемлемой частью окружающей среды. Спортивное сооружение может быть носителем художественного образа, т.е. выступать в качестве произведения искусства, как в результате решения специально поставленной задачи, так и в результате возникновения художественной образности в процессе решения архитектурных задач.

На архитектурно-художественную выразительность может влиять социальная сущность, значимость, а так же структура и основная часть функционального содержания сооружения. При формировании архитектурно образа спортивного сооружения необходимо учитывать градостроительные и природно-климатические факторы. Как отмечал Бруно Дзеви: «...пространство всегда составляло сущность архитектуры всех времен как в сооружениях, так и в городах»<sup>1</sup>. В результате исследования архитектурно-художественного фактора выявлено, что, учитывая влияющие факторы и окружающие условия в проектировании и строительстве современных спортивных сооружений, возможно

---

<sup>1</sup> Мастера советской архитектуры об архитектуре [Текст] : избранные отрывки из писем, статей, выступлений и трактатов: в 2 т. / под общ. ред. М.Г. Бархина [и др.]. – М. : Искусство, 1975. – Т. 2. – 584 с., стр. 487.

прийти к правильному решению в архитектурно-художественном образе, т.е. создать специфический облик спортивных сооружений.

В современной архитектуре такой облик спортивного сооружения можно приравнять к информационной архитектуре. Так, обострившиеся на рубеже XX–XXI веков экологическая проблема в архитектуре – это основная причина введения нового «зеленого» стиля архитектуры, где точкой отсчета является природный фактор. Необычные архитектурные формы спортивных сооружений, имитирующие природную форму, органично вписываются в ландшафт и становятся его продолжением. Примером таких природных форм может служить спортивный комплекс в Майями (США) (Илл. 9, Рис. 38, 38а) в виде белеющего паруса; стадион в виде зеленого вулкана «Estadio Omnilife» в Мексике (Америка) (Илл. 9, Рис. 39, 39а); футбольный стадион «FibreC» на пустынной насыпи в Йоханнесбурге (ЮАР) (Илл. 9, Рис. 40, 40а); символическое повторение формы гор в проектировании стадиона «Atelier Hitoshi Abe» на границе Сендаи (Япония). Информационное пространство диктует нам множество вариантов использования архитектурных форм и контролирует действия людей, а в некоторых случаях позволяет человеку по средствам взаимодействия на разных уровнях самому вносить изменения в структуру объекта и среды. «....Когда человек создает архитектуру, последняя отражается в динамике и форме пространства»<sup>1</sup>. Новые архитектурно-художественные решения спортивных сооружений следует искать там, где прослеживается связь между архитектурой, человеком, техникой и природой.

Влияние конструктивного фактора проявляется в выборе основных структурных и пространственных элементов, обеспечивающих наиболее оптимальное функционирование объекта. Спортивные сооружения наиболее многочисленны и разнообразны по своему назначению, функциональным особенностям, габаритам, внутренней структуре и внешнему облику. Развитие

---

<sup>1</sup> Араухо, И. Архитектурная композиция [Текст] / И. Араухо; пер. с исп. М.Г. Бакланов, А. Михе. – М. : Высшая школа, 1982. – 208 с., стр. 145

конструктивных решений в спортивных сооружениях началось с античных времен, и до сих пор построенные сооружения тех времен остаются эталоном и примером для подражания, т.к. эстетический уровень сооружений, наряду с техническими, был очень высок. Дошедшие до нас сооружения поражают своим совершенством и оригинальностью инженерных конструкций. Так, над знаменитым зрелищно-спортивным сооружением – Колизеем (в плане эллипс 188x156 м) – во время праздников натягивался гигантский тент, защищавший 50 000 зрителей от солнца и дождя. Для этого здесь была сооружена сложная конструкция, которая состояла из 240 матч-кронштейнов, расположенных по периметру верхнего яруса, и поддерживала гигантскую материю.

Первые попытки защиты сооружения в разное время года дали толчок в потребности накрытия спортивных сооружений от непогоды. Так пошло развитие в разных конструктивных системах покрытий над спортивными сооружениями. Различают несколько видов основных несущих элементов – это стержни, пластины (плиты), пространственные оболочки и массивные или трехмерные тела<sup>1</sup>. Основной конструктивной системой в спортивных сооружениях является система покрытия, которая может быть: балочная, рамная, арочная, складчатая, модульная, оболочечная, купольная, висячая вантовая, структурная, мембранная, пневматическая. Эта система отвечает за основную архитектурную особенность крытых спортивных сооружений, взаимосвязь внешнего и внутреннего образа с принятой конструктивной системой их перекрытия и методами ее возведения.

Создание наиболее выгодной формы потолка при минимальном объеме здания возможно с применением конструктивной системы плоского перекрытия. Так, городской зал Штадтхалле в Вене (Австрия), вместимостью 12 тыс. мест, перекрыт двумя металлическими фермами в направлении продольной оси арены, на которые опирается система поперечных трехпролетных ферм (Илл. 10, Рис. 41, 41а). Правильный выбор формы несущих конструктивных систем является

---

<sup>1</sup> Фомина, В.Ф. Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий [Текст] : учеб. пособие / В.Ф. Фомина. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 97 с., стр. 39.

следствием создания оптимального расположения зрительских мест. Например, спортивный зал «Фридрих-Эберт-Халле» в Людвигсгафене (Германия), вместимостью 2,5 тыс. мест, перекрыт висячей вантовой конструкцией в форме гиперболического параболоида, подвешенной к двум мощным наклонным железобетонным рамам, заанкеренными по продольной оси сооружения (Илл. 10, Рис. 42, 42а).

Спортивная арена в Релей (США), вместимостью 5,5 тыс. мест, перекрыта однопоясной висячей конструкцией седлообразной формы. Опорами перекрытия являются две наклонные железобетонные арки параболического очертания, пересекающиеся на продольной оси здания (Илл. 10, Рис. 43, 43а). Правильное решение спортивного сооружения зависит от выбора конструктивных задач в гармоничном сочетании с архитектурными требованиями. Так, малый спортивный зал в Риме (Италия), вместимостью 4 тыс. мест, перекрыт армоцементным куполом из сборных элементов. Сильно выступающие за контуры здания наклонные опоры воспринимают распорные усилия (Илл. 11, Рис. 44, 44а). Выбор материала для металлических, железобетонных или деревянных конструкций дает возможность добиться определенного архитектурно-конструктивного эффекта.

Дворец спорта в Мехико, вместимостью 15,5 тыс. мест, перекрыт сетчатым куполом. Заполнение конструктивной сетки выполнено из легких деревянных клееных панелей с необходимостью изолирующими материалами и наружным покрытием медными листами (Илл. 11, Рис. 45, 45а). Совмещение разных конструктивных элементов дает возможность комбинировать решения, обеспечивая максимальную внутреннюю и внешнюю функциональность структуры, что позволяет накрыть большие арены без дополнительных несущих опор. Например, велотрек «Крылатское» в Москве (Россия), вместимостью 6 тыс. мест и длиной трека 333, 3x10 м, перекрыт мембранной оболочкой. Перекрытие держится на четырех наклонных бесшарнирных арках пролетом 168 м. Наружные арки опираются на консоли трибун, а внутренние – объединены связями в пространственный блок и не имеют промежуточных колонн (Илл. 11, Рис. 46,

46а). Дворец спорта «Сподек» в Катовице (Польша) вместимостью 12 тыс. мест. Достоинством сооружения является система его вантового покрытия, поддерживающего эксцентрично поставленный купол стальной конструкции. Сооружение имеет три кольца жесткости: одно под трибунами, второе по контуру кровли и третье у основания купола. Трибуны располагаются по стальной консольной конструкции, уравнивающей эксцентриситет купола (Илл. 12, Рис. 47, 47а). Немаловажной является конструктивная система покрытий как внешнего, так и внутреннего пространства. Во внутреннем пространстве ощущается размер перекрываемого пролета и прочитывается принцип работы конструктивной системы. Ярким примером может служить внутреннее пространство бассейна Йо-йоги в Токио (Япония) (Илл. 12, Рис. 48, 48а). Правильное сочетание основных несущих и несомых конструкций позволяет добиться выразительности композиции в спортивных сооружениях.

Это отчетливо выражено в сооружениях с мембранными перекрытиями универсального спортивного зала в Измайлове, мачтах и вантовых сетях покрытия мюнхенских олимпийских сооружений и в лаконичном образе зимнего сооружения в Скво-Велли (США) (Илл. 12, Рис. 49, 49а).

Во многих спортивных сооружениях система покрытий органически связана с их планировочной схемой, в частности, с приемом расположения зрительских мест. Такое решение на практике было использовано в спортивной арене «Ингаллс Ринк» в Нью-Хавене (США), где абрис внешнего контура трибун, определенный стеной, на которой закреплено вантовое покрытие, почти совпадает с кривой наилучшего расположения зрительских мест (Илл. 13, Рис. 50, 50а).

Немаловажную нишу занимают оригинальные решения по мобильным легким конструктивным системам покрытий в спортивных сооружениях, конечно, по срокам службы легкая конструктивная система покрытий не может конкурировать с капитальными покрытиями. Легкая конструктивная система покрытий эффективна и целесообразна там, где используются присущие ей свойства, малая трудозатратность при возведении и максимальная эффективность

при эксплуатации. Такие сооружения кратковременны и часто работают как дополнение при основном объеме, выполняя четко поставленную задачу, чтобы снизить затраты на дальнейшую эксплуатацию, примером может служить олимпийский центр водных видов спорта в Лондоне, на период проведения соревнований, для увеличения численности, к нему пристроили дополнительные трибуны. Его вместимость составила 17,5 тыс. зрителей на момент проведения летней Олимпиады 2012 года. После окончания игр трибуны запланировали уменьшить на 15 тыс. мест, т.е. разобрать временные сборно-разборные конструкции трибун, и к настоящему времени спортивный объект вмещает 2,5 тыс. зрителей<sup>1</sup> (Илл. 13, Рис. 51, 51a). Известный специалист по большепролетным конструкциям, директор и главный конструктор ЗАО «Курортпроект» Н.В. Канчели предлагает информацию о геометрии и статике широкого набора классов конструкций и об их методах приближенного ручного расчета для расширения кругозора проектировщика в части пространственных конструктивных систем и в поиске оптимальной конструктивной системы сооружения<sup>2</sup>. Внешняя структура всегда должна находиться в подвижном состоянии, с учетом изменений внутренних функциональных решений и окружающей среды. Внутренняя структура должна удовлетворять требованиям соответствующих международных спортивных федераций и иметь возможность мобильности планировки с помощью основных элементов, например, быть официальной домашней ареной профессионального спортивного клуба с возможностью круглогодичного проведения разных мероприятий (соревнования, концерты, выставки, конференции и прочие культурно-массовые и деловые мероприятия).

Под воздействием основных факторов происходило становление и развитие базовых элементов спортивного сооружения. Усложнение проходило постепенно,

---

<sup>1</sup> Dunmall, C. London : we are unashamedly happy to form [Text] / C. Dunmall // Mark. – 2012. – №39. – P. 85–94.

<sup>2</sup> Канчели, Н.В. Строительные пространственные конструкции [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н.В. Канчели. – М. : АСВ, 2003. – 112 с., стр. 6.

в зависимости от основных потребностей и требований. Базовые элементы спортивного сооружения видоизменялись от простых стационарных до трансформируемых и мобильных (Прил. 17).

### **1.3. Выводы первой главы:**

1. Уточнен терминологический аппарат исследования: разведены понятия «адаптивность» и «трансформация»; детализированы понятия «трансформируемое спортивное сооружение» и «многофункциональное спортивное сооружение», с учетом специфики исследования.

«Адаптивность» трактуется как совокупность процессов приспособления структуры спортивного сооружения к постоянно меняющимся средовым условиям и общественным потребностям.

«Трансформация» определяется как совокупность конкретных приемов и средств, используемых для осуществления определенных преобразований в архитектурно-пространственной структуре объекта, в зависимости от изменения функционально-технологических процессов.

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.

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.

На основе анализа обширного исторического опыта 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 года.

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 век);

3 этап – активное развитие новых видов спорта, вызвавшее дифференциацию спортивных объектов (первая половина XX века);

4 этап – сочетание различных режимов функционирования,

универсальность пространств, появление многофункциональных площадок и внедрение трансформируемых элементов и конструкций (вторая половина XX века);

5 этап – активное внедрение приемов многофункциональности и трансформируемости, универсальность спортивных сооружений, насыщение инженерной инфраструктурой и высокотехнологичными элементами.

**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.

## **Глава 2. Элементы трансформации в архитектурно-пространственной организации современных спортивных сооружений**

В процессе подготовки данного исследования автором было проанализировано около 170 различных спортивных сооружений. Из них отечественный опыт проектирования и строительства спортивных объектов представлен 78 объектами, зарубежный – 94 объектами. В основном рассматриваются современные объекты, построенные после 2000 года, 103 от общего числа.

### **2.1. Архитектурно-пространственные классификации спортивных сооружений**

Классификации спортивных сооружений в специальной литературе рассматриваются по различным критериям: по типу сооружения (открытые и крытые); по моно-/ многофункциональности (отдельные и комплексные); по объемно-пространственному признаку (плоскостные и объемные); по времени эксплуатации (летние и зимние); по характеру функционального использования (специализированные и универсальные); по основному назначению (учебно-тренировочные, физкультурно-оздоровительные, спортивно-зрелищные (демонстрационные)); по вместимости (крупные, средние, малые); по градостроительному размещению, в соответствии с представлениями о системе обслуживания (общегородские, межрайонные, районные, микрорайонные, а также спортивные сооружения рекреационной и промышленной зон); по значимости спортивных сооружений (международный, общегородской, местный) и их размещении в центральном/ среднем/ периферийном поясе города.

В данной работе рассматриваются в качестве основных следующие виды классификаций: а) классификация по базовым признакам «отдельные/комплексные», б) классификация по типу сооружения

«открытые/закрытые». В рамках данных классификаций акцентируется вопрос создания адаптивных пространств универсального использования с использованием средств трансформации; в) по основному назначению (учебно-тренировочные, физкультурно-оздоровительные, спортивно-зрелищные (демонстрационные)), с выявлением средств трансформации, определяющих возможность универсального функционирования объекта; г) по значимости спортивных сооружений и их размещении в центральном/ среднем/ периферийном поясе города.

**2.1.1. Классификация по моно-/ многофункциональности (отдельные и комплексные).** «Отдельные» предназначены для занятий одним видом спорта (волейбольные, баскетбольные, теннисные площадки, футбольные поля и бассейны с одной ванной); «комплексные» включают несколько отдельных сооружений, объединенных общностью территории или размещенных в одном здании (стадионы, дворцы спорта, комплексные площадки и т.п.). Акцент сделан на создании адаптивных пространств универсального использования (Прил. 18).

Комплексные сооружения могут состоять из набора как самостоятельных открытых или крытых спортивных сооружений, так и в их сочетании. Проанализировав отечественную и зарубежную практику строительства спортивных сооружений, можно выделить несколько приемов в проектировании спортивных сооружений, которые строились для разных событий в стране, таких как Олимпийские Игры, крупные международные матчи и спортивные события разного масштаба. Одним из культовых примеров, где хорошо выражено сочетание разных по типу и назначению сооружений в одном комплексе, является олимпийский комплекс «Лужники» в г. Москве<sup>1</sup> (Россия) (Илл. 14, Рис. 1). Отдельные и комплексные сооружения могут делиться на категории по характеру использования – быть как специализированными, предназначенными для занятий одним видом спорта, так и универсальными, размеры и оборудование которых

---

<sup>1</sup> Десятерик, И. Готовность к Чемпионату Мира [Текст] / И. Десятерик // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №6 (88). – С. 40–45.

пригодны для проведения тренировок и соревнований по 2-3 видам спорта и более<sup>1</sup> (отдельные и комплексные спортивные сооружения летней Универсиады 2013 году, Казань). В состав данного комплекса могут входить разные тематические зоны, но предназначенные для одного вида спорта (международный конноспортивный комплекс «Казань», Казань) (Илл. 14, Рис. 2).

Рассмотрим комплексные спортивные сооружения, которые объединяет общность территории (спортивный комплекс Шэньчжэнь, Китай) (Илл. 14, Рис. 3а,б,в).

В комплексных спортивных сооружениях универсальность достигается за счет внутреннего и внешнего пространства, это позволяет объединить пространство в одно целое с помощью нескольких объектов/нескольких спортивных залов, что достигается с помощью элементов трансформации, перечисленных выше.

Главной задачей в трансформации внутреннего и внешнего пространства комплексных сооружений является уменьшение сооружения или его увеличение, что позволяет соединить как можно больше видов спорта под одной крышей; объединить сооружения в одну общую функцию, для общегородского пользования населением (Прил. 19). Рассматривая спортивные сооружения на основе критериев «отдельность/комплексность», мы выделили следующие трансформируемые элементы, обеспечивающие определенную универсальность использования объекта: кровля, трибуна для зрителей, спортивная арена/спортивное ядро/чаша. Для отдельных сооружений универсальность обеспечивается изменением конфигурации внутреннего пространства за счет применения перегородок, для комплексных – изменением конфигурации внутреннего пространства в совокупности с изменением внешнего размера сооружения за счет применения перегородок и наружных ограждающих конструкций.

---

<sup>1</sup> Бурлаков, И.Р. Специализированные сооружения для игровых видов спорта [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуций. – М. : Спорт Академ Пресс, 2001. – 184 с., стр.50.

### **2.1.2. Классификация по типу сооружения (открытые и крытые).**

В соответствии с Единой всероссийской спортивной классификацией отдельные и комплексные спортивные сооружения подразделяются на типы сооружения: крытые, предназначенные для проведения учебно-тренировочных, спортивных, зрелищных и демонстрационных мероприятий (это – спортивные залы, ледовые арены, стадионы, бассейны и т.п.), непосредственно в помещении под крышей, и которые имеют места для зрителей; открытые, на которых проводятся учебно-тренировочные и спортивные мероприятия на открытом воздухе (это – игровые площадки, ледовые арены, стадионы, бассейны и т.п.) (Прил. 20, 21, 22).

**А. Крытые сооружения** подразделяются на следующие виды спортивных сооружений: спортивные универсальные или специализированные залы, ледовые арены, стадионы и бассейны.

1. Спортивные залы по структуре могут быть специализированными (для одного вида спорта) или универсальными (для разного вида спорта). Спортивное оборудование, которое используется в этих спортивных залах, в специализированных залах может быть стационарное, а в универсальных залах – трансформируемое.

Спортивные залы по вместимости подразделяются на:

- малые, вместимостью до 1,5 тыс. зрителей;
- средние, вместимостью от 1,5 до 3 тыс. зрителей;
- большие, вместимостью от 3 тыс. зрителей.

Специализированные залы – это гимнастический зал (30x18), зал для бокса, для тяжелой атлетики (18x12 м) или для борьбы 24x15 м (физкультурно-оздоровительный комплекс, Козельск, Россия) (Илл. 15, Рис. 4).

В спортивных залах целесообразна трансформация основного элемента на отдельные части, которые позволяют разделить зал на разные площадки для проведения на них попеременно учебно-тренировочных занятий нескольких групп. Длина зала зависит от количества повторяемых площадок, смыкающихся

длинными сторонами и разделяющихся трансформируемыми перегородками. Каждая площадка должна быть связана непосредственно или через специальный коридор с блоком раздевальной и инвентарной, что обеспечивает ее самостоятельное использование<sup>1</sup>.

2. Крытые ледовые арены – это сооружения, которые представляют собой сложную инженерную систему, в которой система кондиционирования имеет большое значение. Крытые ледовые арены условно делятся на три функциональные зоны: ледовая площадка, трибуны и вспомогательные помещения. Крытые ледовые арены делятся на две категории: учебно-тренировочные (без мест для коммерческого зрителя) и демонстрационные, предназначенные для проведения соревнований и платных зрелищных мероприятий. Учебно-тренировочные и демонстрационные крытые ледяные арены могут быть специализированными, универсальными или многофункциональными сооружениями. Специализированные крытые ледовые арены предназначены для одного вида спорта. В таких сооружениях используется только стационарная ледовая арена – это используемое круглогодично стандартное сооружение, ледовая площадь которого составляет 60х30 м. Размер ледовой площадки соответствуют требованиям, предъявляемым для хоккея и фигурного катания. Если в таких сооружениях рядом с ледовой ареной находится тренировочный зал, то размер арены можно будет увеличить для других видов спорта на льду (ледовая арена «Шайба», Сочи, Дворец зимнего спорта «Айсберг», Сочи) (Илл. 15, Рис. 5, 5а, Илл. 16, 6, 6а). Многофункциональные крытые ледовые арены могут предназначаться для проведения на них различных спортивных и культурных мероприятий (например, ледовая арена «Минск-Арена», Минск, Беларусь) (Илл. 16, Рис. 7, 7а). Демонстрационные сооружения делятся на спортивно-демонстрационные арены, предназначенные только для спортивных соревнований и выступлений на льду, и

---

<sup>1</sup> СП 31-112-2004 [Текст] : Физкультурно-спортивные залы. Часть 1. - М. : Госстрой, 2005. – 137 с. Раздел 3.

многофункциональные арены, предназначенные как для занятий на льду, так и для культурно-массовых и общественных мероприятий.

Крытые ледовые арены по числу зрителей подразделяются на три категории:

- малые ледовые арены, с количеством сидячих мест до 2 тыс. зрителей;
- средние ледовые арены, вместимостью от 2 тыс. до 6 тыс. зрителей;
- крупные/многофункциональные ледовые арены, вместимостью более 6 тыс. зрителей.

Крытые ледовые арены делятся на малую и большую арену. Площадка с искусственным льдом и размером 61х30 м более универсальна и может соответствовать международным требованиям. Этот размер площадки относится к малой арене, которая предназначена преимущественно для хоккейного спорта с ограждающими конструкциями. Так как эта площадка универсальная, то с помощью демонтажа ограждающих конструкций на ней можно проводить такие виды спорта, как фигурное катание, шорт-трек, керлинг и балет на льду, (конькобежный центр «Коломна») (Илл. 16, Рис. 8, 8а).

Универсальная площадка может трансформироваться с помощью смены льда на специальные покрытия под другие виды спорта и установки эстрады для культурно-развлекательных событий. Трансформация ледовой арены может быть мобильной, сборно-разборной и модульной. Крытые стадионы включают в себя спортивную арену с футбольным полем и трибунами для зрителей (крытый стадион «Mercedes-Benz Superdome», Нью-Орлеан, Луизиана) (Илл. 17, Рис. 9, 9а).

3. Футбольные стадионы в основном относятся к спортивно-зрелищным сооружениям, которые по вместимости подразделяются на:

- малые стадионы, вместимостью до 10 тыс. зрителей;
- средние стадионы, вместимостью от 10 тыс. до 40 тыс. зрителей;
- крупные стадионы, вместимостью от 40 тыс. до 100 тыс. зрителей.

Спортивно-зрелищные (демонстрационные) – это сооружения, которые рассчитаны для проведения как крупных соревнований, так и массовой учебно-тренировочной работы в присутствии зрителей.

В этих сооружениях имеются специальные места для зрителей, представляющих собой трибуны или отдельные ряды для обеспечения нормальной видимости и необходимых условий эвакуации (при крытых стадионах – более 5 тыс. мест, при открытых полях и игровых площадках – более 800 мест, при крытых бассейнах – более 600 мест и при открытых бассейнах – более 1,2 тыс. мест, а также при остальных открытых и крытых сооружениях – более 600 мест)<sup>1</sup>.

4. Крытые бассейны подразделяются на специализированные и универсальные сооружения. Крытые бассейны делятся на малые и средние бассейны, как правило, имеют универсальное назначение за счет поднимающегося дна, позволяющего регулировать глубину ванны; крупные бассейны, в которых возможна комбинация ванн: ванна для плавания и для прыжков в воду, ванна для плавания и для обучения плаванию. В крытых сооружениях универсальность достигается за счет внутреннего пространства, что позволяет на основном элементе, т.е. на спортивной арене (это – спортивные универсальные залы, ледовые арены и стадионы) или в ванне (это – бассейны) попеременно проводить разные виды спорта.

**Б. Открытые сооружения** подразделяются на виды спортивных сооружений: игровые площадки, ледовые арены, стадионы и бассейны.

1. Открытые игровые площадки – это площадки, которые находятся на открытом воздухе без наличия на них зрительских мест. Открытые игровые площадки делятся на малые и большие площадки, на которых проводятся различные игровые виды спорта (баскетбол, волейбол, теннис, хоккей с шайбой и мини-футбол). Универсальная открытая площадка в основном делится на два типа площадок (баскетбольная площадка, 30x18 м, и хоккейная площадка с бортами, 60x30 м) (хоккейная площадка при ГОУ «Лицей №369» Красносельского района Санкт-Петербурга). Современная система так называемого «мобильного льда»

---

<sup>1</sup> Физкультурно-спортивные сооружения [Текст] : учеб. пособие / под общ. ред. Л.В. Аристовой. – М. : Спорт Академ Пресс, 1999. – 536 с., стр. 22.

позволяет быстро проводить демонтаж и сохранять лед в летнюю жару. В остальное время года на площадке будут заниматься игровыми видами спорта, для которых будет использоваться специальное резиновое покрытие (Илл. 17, Рис. 10).

2. Открытая ледовая арена – это арена с наличием зрительских мест, которые находятся на открытом воздухе. Открытые ледовые арены бывают двух видов, с естественным и искусственным льдом, которые могут использоваться как тренировочные площадки, как для проведения на них местного уровня соревнований и как катки для отдыха населения.

3. Открытые стадионы – это сооружения для проведения учебно-тренировочных занятий и соревнований по футболу, легкой и тяжелой атлетике. Открытые стадионы бывают двух видов: с футбольным полем, или с футбольным полем, прямой и круговой беговой дорожкой. Для спортивной арены характерны следующие покрытия: для легкоатлетической дорожки оно должно быть синтетическим и водонепроницаемым; на футбольных полях должен быть естественный газон или искусственный, приближенный к естественному газону.

Открытые спортивные ядра по своим размерам делятся на виды: большое с наличием трибун и защитным теневым навесом, а так же на средние и малые без зрительских трибун. Спортивное ядро большое – основой ядра является футбольное поле размером 90х50 (105х68) м, окруженное легкоатлетической дорожкой длиной 333,33 (400) м с радиусом 27 м. В секторах, кроме мест для прыжков в длину и высоту с разбега, могут располагаться волейбольные и баскетбольные площадки и место для толкания ядра в летнее время года (примером является центральная арена в «Лужники» в Москве) (Илл. 17, Рис. 11, 11а). Аналогом этому стадиону может являться открытый олимпийский стадион в Берлине (Германия) (Илл. 18, Рис. 12, 12а). Спортивное ядро среднее, как правило, строится при школах, вузах, больших коллективах физкультуры на земельных участках площадью 1,75 га. Такой подход к строительству современного спортивного ядра наблюдается в четырех школах №48 и №4, а также в лицеях №100 и №180 г. Екатеринбурга, которые имеют обширную территорию.

В состав спортивного ядра входит футбольное поле, окруженное одноцентровой беговой дорожкой, а также два сектора, где будут располагаться тренажеры и площадки для игровых видов спорта. В зимнее время на спортивном ядре будет предусмотрено переоборудование футбольного поля в каток или в хоккейный корт, а беговых дорожек – под лыжную трассу. Спортивное ядро малое сооружается на земельных участках площадью 1,25-1,5 га. В состав ядра входит футбольное поле размером 70x35, окруженное легкоатлетической дорожкой длиной 250 м с радиусом 18 м. В секторах можно разместить площадку для волейбола, 9x18 м, и уменьшенную площадку, 10x20 м, а также места для элементов тяжелой атлетики. Открытые стадионы с большим спортивным ядром подразделяются по вместимости на крупные для соревнований высокого уровня, средние для местных соревнований и малые для локальных соревнований.

Многофункциональность в открытых стадионах достигается путем трансформации основного элемента сооружения посредством переоборудования его под зимнее или летнее время года (центральный стадион в Екатеринбурге) (Илл. 18, Рис. 13, 13а,б). В зимнее время спортивное ядро переоборудуется под каток для массового катания, либо спортивное ядро в зимнее время может быть переоборудовано под хоккей с шайбой, как это сделано на стадионе «Michigan Stadium» в Энн-Арбор (штат Мичиган, США) (Илл. 18, Рис. 14).

4) Открытые бассейны – это сооружения, где основная ванна расположена на открытом воздухе. Как и в крытых бассейнах, для каждого водного вида спорта должна быть ванна с определенным размером (см. пункт про крытые бассейны).

Открытые бассейны по назначению подразделяются на специализированные, универсальные учебно-тренировочные и универсальные демонстрационные бассейны, могут быть со зрительскими трибунами или без их наличия. Специализированные бассейны – это бассейны, где ванна имеет узкое, целенаправленное назначение для массового и детского купания, а также предназначена для проведения соревнований или тренировок по прыжкам в воду без зрителей или в присутствии ограниченного числа зрителей до 1,2 тыс. мест

(Илл. 19, Рис. 15). Универсальные учебно-тренировочные бассейны, где ванна оборудована под различные водные виды спорта: для массового плавания, водного пола, прыжков в воду, предназначенные для обучения плаванию, оздоровительных занятий, тренировок, а также для проведения соревнований местного значения без зрителей или в присутствии ограниченного числа зрителей до 1,2 тыс. мест (открытый бассейн университета Чианг-Мая, Таиланд) (Илл. 19, Рис. 16).

Итак, наиболее целесообразно, исходя из тематики работы, ориентироваться на классификацию по типу сооружения (открытое/крытое) в качестве базовой. Для каждого подтипа открытого и крытого спортивного сооружения определены элементы, обеспечивающие трансформацию и универсальность использования объекта.

**2.1.3 Классификация по основному назначению (учебно-тренировочные, физкультурно-оздоровительные, спортивно-зрелищные и спортивно-демонстрационные). Средства трансформации, определяющие универсальность функционирования объекта (Прил. 23, 24..)**

В учебно-тренировочных сооружениях, как правило, основной элемент (спортивная арена/спортивное ядро или ванна) является универсальным или многофункциональным, что позволяет сооружению быть рентабельным для дальнейшей эксплуатации. Универсальность и многофункциональность основного элемента зачастую достигается с помощью трансформации внутреннего пространства для проведения в них различных процессов (учебно-тренировочных занятий, соревнований по отдельным видам спорта и физкультурно-оздоровительных работ). В учебно-тренировочных сооружениях немаловажным является правильная организация процесса эксплуатации объекта, поэтому в сооружениях оптимально делать разные функции для попеременного использования основного элемента.

В физкультурно-оздоровительных сооружениях многофункциональность включает в себя культурно-массовые, развлекательные и игровые мероприятия, а также различные виды активного отдыха с учетом требований безопасности, в том

числе медицинского обеспечения. Главной особенностью функционального процесса в этих сооружениях является свободное, ничем не регламентированное чередование занятий физической культурой, спортом с отдыхом и развлечениями<sup>1</sup>. Например, в крытых бассейнах универсальность ванны с переменной глубиной дает возможность чередовать спортивное плавание с оздоровительными занятиями и показательными представлениями для населения. В спортивных сооружениях с наличием трибун и предназначенных для соревнований разного уровня по конкретному виду спорта можно проводить учебно-тренировочные занятия – это дает рентабельность в эксплуатации сооружения. Такой подход был применен на университетском спортивном объекте (РКГ) в Пекине (Илл. 20, Рис. 17, 17а). Это позволяет использовать учебно-тренировочное сооружение не только по прямому назначению, но и для проведения в нем других мероприятий<sup>2</sup>. Многофункциональность основного элемента позволяет попеременно проводить не только соревнования и учебно-тренировочные занятия, но и физкультурно-оздоровительные работы для оздоровления и активного отдыха населения.

**В спортивно-зрелищных (демонстрационных) сооружениях** универсальность и многофункциональность всего сооружения достигается с помощью трансформации внутреннего пространства для разного характера его назначения (это спортивные, зрелищные (демонстрационные) и культурно-развлекательные мероприятия). В спортивно-зрелищных сооружениях очень важен процесс эксплуатации, поэтому здесь целесообразно использовать одно и то же сооружение по различные назначения<sup>3</sup> (Дворец спорта «Мегаспорт», Москва) (Илл. 20, Рис. 18, 18а,б,в). Аналогичным российскому примеру является зарубежный Дворец спорта «O2 World» (Берлин, Германия) (Илл. 21, Рис. 19, 19а,

---

<sup>1</sup> Кистяковский, А.Ю. Проектирование спортивных сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.Ю. Кистяковский. – М. : Высшая школа, 1980. – 328 с., стр. 19.

<sup>2</sup> Кистяковский, А.Ю. Проектирование спортивных сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.Ю. Кистяковский. – М. : Высшая школа, 1980. – 328 с. стр. 20.

<sup>3</sup> Кистяковский, А.Ю. Проектирование спортивных сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.Ю. Кистяковский. – М. : Высшая школа, 1980. – 328 с., стр. 19.

б). Основной элемент в спортивно-зрелищном сооружении, с помощью которого осуществляется трансформация, это – трансформируемое покрытие.

### **Общие элементы трансформации, применяемые во всех классах.**

Трансформация внутреннего пространства осуществляется благодаря некоторым трансформируемым элементам – основной элемент бывает сборно-разборный, монтируемый/демонтируемый, мобильный в спортивных залах (это специализированные и универсальные залы) и в спортивной арене (это крытые и открытые ледовые арены), а также объединенная универсальная ванна в крытых и открытых бассейнах; перегородка в спортивных залах бывает складная, раздвижная и мобильная, также перегородка используется для деления в универсальных ваннах; трибуна в спортивных залах бывает сборно-разборная, раздвижная и мобильная. С помощью трансформируемой перегородки возможно деление основного элемента на отдельные части, на которых одновременно можно проводить несколько игровых видов спорта. В спортивных сооружениях, вне зависимости от их принадлежности к той или иной классификационной группе, проистекают функциональные процессы, которым требуются определенные группы помещений:

- основные, предназначенные непосредственно для спортивных и физкультурно-оздоровительных занятий;
- вспомогательные, предназначенные для занимающихся, тренеров и судей, а также медицинские, административные, складские и т.д.;
- помещения комплекса для зрителей.

Итак, рассматривая применение тех или иных средств трансформации для учебно-тренировочных, физкультурно-оздоровительных и спортивно-зрелищных объектов, мы видим, что они решают основную задачу – универсальности сооружения и оптимального чередования в нем базовых функций: тренировочной /оздоровительной /зрелищной.

При существующей классификации спортивных сооружений, делается акцент на основные элементы трансформации для каждой отдельной категории

классификации. Комбинация разных качеств сооружений из одной классификации в другую благодаря трансформации (Прил. 25).

#### **2.1.4 Классификация по значимости спортивных сооружений и их размещении в центральном/ среднем/ периферийном поясе города (Прил. 26).**

Данная классификация построена на основе СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Первый критерий для классификации – это размещение спортивных сооружений в городах (поселениях): крупнейших (от 2000 тыс. чел.), крупных (от 500 до 2000 тыс. чел.), больших (от 100 до 500 тыс. чел.), средних (от 50 до 100 тыс. чел.), малых (от 10 до 50 тыс. чел.).

Второй критерий – размещение спортивных сооружений в центральном / среднем / периферийном поясах города.

Третий критерий – вместимость спортивных объектов, размещаемых в поселениях. Такой критерий, как вместимость, зависит от принадлежности спортивного объекта определенной классификационной группе «по типу сооружения» – открытой или крытой. Для крытых спортивных сооружений крупными считаются вмещающие от 10 тыс. чел, средними от 3 до 10 тыс. чел., малыми – до 3 тыс. чел. Для открытых спортивных сооружений крупными считаются вмещающие от 15 тыс. чел, средними – от 3 до 15 тыс. чел., малыми – до 3 тыс. чел. По перечисленным выше критериям автором было проанализировано в табличной форме 42 существующих спортивных сооружений: из них – 29 отечественных и 13 зарубежных (Прил. 2, 3). Фактологический материал обобщен в графических схемах в наглядной форме (Прил. 27). На основе проанализированного материала была сформирована обобщающая таблица Прил. 4 и графическая схема Прил. 28.

Добавочными характеристиками, включенными в эти классификационные системы, являются основная и дополнительная функции объекта. Наличие дополнительной функции зачастую предполагает возможность определенной трансформации основного элемента сооружения арены / игрового поля и пр.

В результате анализа отечественного опыта эксплуатации спортивных объектов различной вместимости можно сделать следующие обобщения:

– в спортивных сооружениях, малых и средних по вместимости (открытых и крытых), происходит совмещения функций: в этих объектах проводятся спортивные соревнования местного значения и осуществляется учебно-тренировочный процесс по различным видам спорта;

– в больших по вместимости спортивных сооружениях основная функция – подготовка спортсменов и проведение спортивных соревнований на международном уровне. Появление дополнительной функции в крытых сооружениях осуществляется путем переоборудования арены под культурно-развлекательные и зрелищные мероприятия, а открытых спортивных площадок под массовые мероприятия.

В результате анализа зарубежного (европейского) опыта эксплуатации спортивных объектов различной вместимости можно сделать следующие обобщения:

– в спортивных сооружениях, малых и средних по вместимости (открытых и крытых), выявляется два типа функций: основная – проведение спортивных соревнований местного значения и учебно-тренировочных занятий, и 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. Основные функции в больших по вместимости сооружениях открытого типа – подготовка спортсменов и проведение крупных матчей международного уровня; дополнительная функция определяется возможностью переоборудования арены под культурно-развлекательные мероприятия.

Также в ходе работы 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 (в зависимости от обширности исторической застройки);

– для средних и малых поселений характерно размещение спортивных сооружений в центральном поясе города и их внедрение в структуру общественного центра.

Для каждой группы поселений было предложено процентное соотношение спортивных сооружений разного масштаба и определено их преимущественное расположение в структуре поселения (Прил. 4).

## **2.2. Элементы трансформации в структуре спортивных сооружений**

В 21-ом веке с помощью новых технологий можно создавать и строить новые спортивные сооружения, с возможностью применения наиболее сложных и современных технических средств, с более гибким и эффективным их использованием, благодаря архитектурно-пространственной трансформации.

Автором в процессе подготовки диссертационного исследования было проанализировано около 170 различных спортивных сооружений. Из них крытых – 101, включая спортивные универсальные или специализированные залы – 40, ледовые арены – 23, стадионы – 30, бассейны – 8; открытых – 71, включая игровые площадки – 11, ледовые арены – 6, стадионы – 48, бассейны – 6. Объекты анализировались с точки зрения возможной универсальности использования основных функциональных элементов и средств трансформации, которые во многом обеспечивают эту универсальность.

Из всего объема рассматриваемых в работе сооружений: 55 с элементами трансформации, 17 с основным многофункциональным элементом (арена / поле), в остальных объектах степень многофункциональности использования зависит от

объемно-планировочных характеристик.

Открытость к возможным изменениям и к определенной универсальности использования различных по своим типологическим характеристикам спортивных сооружений обеспечивается наличием архитектурно-пространственного и материально-конструктивного потенциала, позволяющего обеспечить вариативность потребительских решений на основе базового объемно-планировочного решения, и определяется: трансформируемостью основных структурных элементов спортивного сооружения и конструктивными особенностями сооружения.

В данном разделе мы последовательно рассмотрим базовые для спортивных объектов элементы трансформации:

- основной архитектурно-пространственный элемент спортивного сооружения (спортивное ядро / арена / ванна бассейна);
- трибуны;
- кровли;
- ограждающие конструкции (стены / перегородки).

### **2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (спортивного ядра / арены / ванны бассейна).**

Фактологический и графоаналитический материалы по трансформации основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (на примере наиболее показательных современных объектов) (обобщены в таблице Прил. 5). В некоторых случаях форма арены бывает обусловлена системой устройства трибун. Рассмотрим более подробно элементы трансформации, их значимость, и как они влияют в целом на функциональную структуру спортивного сооружения. Основным элементом (спортивная арена, ванна бассейна) может состоять из различных видов трансформации: в спортивной арене – это вид разновидности, как сборно-разборная, выдвигаемая и мобильная арена; в ваннах бассейна – это мобильность.

Сборно-разборная арена – это классический вид трансформации основного

элемента в сооружениях, который характеризуется возможностью проведения на площадках спортивных мероприятия различного характера (Прил. 29).

В основном, это – площадки для проведения спортивных игр с мячом и хоккея с шайбой (крытый Ледовый дворец «Арена Мытищи», Мытищи, Россия) (Илл. 22, Рис. 20, 20а). В крытых и открытых стадионах сцена из сборно-разборных конструкций, как правило, устанавливается в торце либо в центре спортивной арены, это зависит от размеров сцены и сложности представлений (многофункциональный крытый стадион «Esprit-Arena», Дюссельдорф, Германия) (Илл. 22, Рис. 21, 21а, б). Такой вид, как сборно-разборная трансформация спортивной арены, чаще всего используется в спортивных сооружениях крытого типа или совмещенного типа – крытые и открытые. В основном, это – крытые ледовые арены, крытые и открытые стадионы.

Выдвижная арена – это такой вид трансформации, который дает возможность основному элементу автоматически перемещаться из внутреннего пространства спортивного сооружения (стадион «Veltins Arena», Гельзенкирхен, Германия) (Илл. 23, Рис. 22, 22а). На некоторых стадионах, таких как «Veltins Arena» (Гельзенкирхен, Германия), «Gelre Dome» (Арнем, Нидерланды), и «University of Phoenix» (Глендейл, США) выполняется движение платформы по горизонтали через специальный проем (Илл. 23, Рис. 23, 23а, 24, 24а) (Прил. 30).

Платформа с дерном может двигаться не только по горизонтали, но и поворачиваться относительно своего центра (стадион «Sapporo Dome», Саппоро, Япония) (Илл. 24, Рис. 25, 25а).

Мобильная арена относится к одному из видов трансформации элементов, который характеризуется своей легкостью сборки, быстротой в демонтаже и возможностью размещения его в любом месте и на различной ровной поверхности за короткий промежуток времени (Прил. 31).

Процесс трансформации арены достигается с помощью сборки легких сборно-разборных конструкций и элементов оборудования на специальное основание. Мобильный хоккейный корт после главных событий остается как

наследие, либо демонтируется (корт для матчей чемпионата НХЛ «Зимняя классика», 2008; стадион «Ralph Wilson Stadium», Орчард Парк, 2011; стадион «Heinz Field», Питтсбург; стадион «Michigan Stadium», Мичиган, США, 2014) (см. Илл. 24,25, Рис. 26, 26а, 27, 27а, 28, 28а). Такой вид трансформации, как мобильность спортивной арены, применяется в стадионах крытого и открытого типа, где в период перерыва между футбольными матчами может быть установлена сборно-разборная ледяная площадка для зимних видов спорта. Также на футбольном поле можно собрать мобильный бассейн, который будет временно установлен для проведения значимых спортивных мероприятий по водным видам спорта.

Мобильность также характерна для крытых и открытых ледяных арен, где может быть собрана на специально подготовленное основание ледяная площадка для цирка и балета на льду.

### **2.2.2. Трансформация трибун.**

Фактологический и графоаналитический материалы по различным приемам трансформации трибун обобщены в таблице Прил. 7, на примере ряда современных спортивных объектов. Стационарная трибуна для зрителей является одним из важных элементов спортивных сооружений. Вместимость, форма и система устройства трибун зависит от типа спортивного сооружения, от формы и величины его спортивной арены, а также проводимых спортивных мероприятий.

По протяженности рядов трибуны могут быть прямолинейными, ломаными, криволинейными, а по отношению к спортивной арене – односторонними, двух-, трех-, четырех-, шести-, восьмисторонними, подковообразными, замкнутыми, овальными, эллиптическими и круглыми – кольцевыми (концентрическими).

По форме в плане элементы трибун бывают прямоугольными, трапециевидными, сегментными, серповидными, переменного сечения, кольцевыми – концентрическими.

Элемент «трибуна» может быть различных видов трансформации: сборно-разборная, выдвижная и мобильная. Сборно-разборная трибуна –

быстровозводимый вид трансформации, позволяющий при необходимости собрать и разобрать трибуны в открытых и крытых спортивных сооружениях для проведения различных категорий спортивных мероприятий от локального до международного уровня (Прил. 32). Этот тип трансформации трибун позволяет варьировать вместимость в спортивных сооружениях с помощью дополнительных трибун в нижнем ярусе или в одной из сторон, при этом изменяя в целом конфигурацию в плане трибун<sup>1</sup>. Трансформация трибун может осуществляться в трех вариантах, как дополнительная к стационарным трибунам в нижнем и верхнем уровне или как основная трибуна сборно-разборного типа.

В первом виде сборно-разборная трибуна применяется как дополнительная в нижнем ярусе до первого уровня стационарных трибун, а также пристраиваемая к одной из сторон спортивной арены (например, универсально-спортивный комплекс в Сыктывкаре (Илл. 26, Рис. 29), в котором перед основной стационарной трибуной устанавливается дополнительная трехрядная трибуна из сборно-разборных металлоконструкций). Благодаря сборно-разборной трибуне, во время проведения спортивных соревнований можно увеличить количество зрительских мест, а после ее разобрать и расчистить пространство для учебно-тренировочных занятий. А также можно менять конфигурацию трибун в плане, как в спорткомплексе «Фетисов Холл» (Владивосток, Россия) (Илл. 26, Рис. 30).

Такой тип трибун характерен для спортивных сооружений, которые изначально были построены и спроектированы для разных категорий проведения спортивных мероприятий, где возможно менять вместимость в больших количествах посадочных мест (стадионы, теннисные корты, бассейны и др.) (стадион «Tivoli Neu», Инсбрук, Австрия) (Илл. 26, Рис. 31). В третьем варианте сборно-разборная трибуна используется как основная трибуна, собранная для проведения мероприятий, а после разобрана и убрана в специально отведенное место для хранения, что позволяет увеличить габариты до оптимального размера

---

<sup>1</sup> Красноперов, А.А. Организация зрительских мест [Текст] / А.А. Красноперов // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2010. – №5 (52). – С. 36-39.

спортивной арены при тренировочных мероприятиях (открытый стадион, Ульяновск) (Илл. 26, Рис. 32).

Выдвижная трибуна – это оптимальное сочетание удобства и функциональности телескопической системы трибун, позволяющее значительно улучшить использование имеющихся площадей (Прил. 32). Этот трансформирующийся вид трибун используется исключительно для крытых спортивных сооружений, но есть исключения на примере стадиона «Stadede France» (Франция) (Илл. 26, Рис. 33). В первом варианте трибуна может двигаться перпендикулярно относительно стены (спортивный комплекс «Сибур Арена», Санкт-Петербурге, Россия) (Илл. 26, Рис. 34). Или возьмем в качестве примера легкоатлетический манеж во Владикавказе, где была использована телескопическая трибуна, которая в сложенном состоянии помещается в нишу, расположенную вдоль стены (Илл. 27, Рис. 35). Во втором случае трибуна может передвигаться практически свободно и устанавливаться как отдельно стоящий элемент (например, велотрек «Астана», Казахстан) (Илл. 27, Рис. 36). Телескопическая трибуна используется непосредственно в спортивных сооружениях крытого типа: спортивные залы, стадионы, ледовые арены, дворцы спорта, бассейны и др. Такой вид трибун позволяет в спортивном сооружении быстро, без сложных процессов, трансформировать спортивную арену под разные функциональные потребности.

Мобильная трибуна – это передвижной элемент временного характера, который при помощи трансформации позволяет эффективно использовать пространство в спортивном сооружении (стадион «Искра», Москва) (Илл. 27, Рис. 37) (Прил. 32).

### **2.2.3. Трансформация кровли.**

Фактологический и графоаналитический материалы по различным приемам организации кровли и возможности ее трансформации обобщены в таблице Прил. 8, на примере ряда спортивных объектов.

Кровля в спортивных сооружениях может быть как стационарной, так и

комбинированной с трансформируемыми элементами покрытия. Это дает возможность сооружению функционировать круглогодично, не смотря на климатические условия. Главной особенностью в трансформируемой кровле является то, что появляется возможность проводить спортивные мероприятия, как на открытом воздухе, так и при необходимости «под крышей» в помещении. Необходимость в применении в спортивных сооружениях трансформируемой кровли обуславливается удобством проведения соревнований в комфортабельных, не зависящих от погоды и сезона условиях для спортсменов и зрителей.

Элемент кровли может быть одним из различных видов трансформации – это сборно-разборная, раздвижная, складная и мобильная. Сборно-разборная кровля – это быстро возводимый вид трансформации, с помощью которого на спортивных сооружениях возможно проводить спортивные мероприятия на открытом воздухе летом и в комфортных условиях в зимний период года (Прил. 33). В основном, этот вид трансформации характерен для спортивных сооружений и площадок открытого типа, которые по возможности могут быть накрыты и защищены в холодное время года<sup>1</sup> (хоккейная площадка «АйсБерг», Новгородская область, Россия) (Илл. 28, Рис. 38).

Спортивные игровые площадки могут накрываться кровлей в виде тентокаркасного покрытия на основе деревянных или металлических сборно-разборных конструкций (теннисный корт «Mpowerdome», Австралия) (Илл. 28, Рис. 39), (теннисный корт, Альметьевск, Россия) (Илл. 28, Рис. 40), (Академия тенниса имени Шамиля Тарпищева, Казань, Россия) (Илл. 28, Рис. 41). Воздухоопорная конструкция может монтироваться на ранее подготовленные ограждающие конструкции, как это сделано на примере стадиона «Metrodome» в Миннеаполисе (США) (Илл. 28, Рис. 42).

Конструктивная кровельная система может быть больших размеров и крепится на специальный фундамент (спортивно-развлекательный комплекс

---

<sup>1</sup> Бурлаков, И.Р. Специализированные сооружения для игровых видов спорта [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуший. - М. : Спорт Академ Пресс, 2001. - 184 с., стр. 49.

«Олимпия») (Илл. 28, Рис. 43). Раздвижная кровля – это вид трансформации, который позволяет использовать спортивную арену более эффективно в любое время года, а также обеспечить зрителям и спортсменам наиболее комфортные условия при посещении спортивных сооружений (Прил. 34). Раздвижная кровля необходима для стадионов, чтобы обеспечивать защиту спортивной арены и предоставить комфортные условия зрителям на трибуне от непогоды<sup>1</sup> («Амстердам Арена») (Илл. 29, Рис. 44). Трансформируемая раздвижная кровля может быть различных конфигураций и стилей, с принципом функционирования в спортивных сооружениях.

К этому направлению можно отнести три подхода.

Первый – это кровля, состоящая из двух частей: стационарной, находящейся над трибунами, и трансформируемой части, расположенной в центре покрытия. Трансформируемая часть в основном выполнена из облегченных конструкций, которые скользят по специально установленным направляющим на стационарную часть кровли. Раскрытие трансформируемых частей в потолочном свете в центре над спортивной ареной может осуществляться по разным направлениям относительно центральной оси (стадионы «ESPRIT arena», Дюссельдорф, Германия, «Etihad Stadium», Мельбурн, Австралия и др.) (Илл. 29, Рис. 45, 46). Или, например, движение раздвижной части кровли осуществляется по направляющим параллельно центральной оси спортивной арены на стадионах «Kobe Wing Stadium», Кобе (Япония), «Millennium», Кардифф (Уэльс) (Илл. 29, Рис. 47, 48,), бассейн «Ocean Dome», Сигаи (Япония) (Илл. 29, Рис. 49). Установку телескопической системы на ограждающие конструкции можно рассмотреть на примере бейсбольного стадиона «Safeco Field», Сэтл (США) (Илл. 30, Рис. 50). Похожее решение по трансформируемой кровле может быть в виде полукруга, как это было применено в бейсбольном стадионе «Miller Park», Милуоки (США) (Илл. 30, Рис. 51). Складная кровля относится к виду трансформации, который в

---

<sup>1</sup> Богаткина, С. Стадион – под крышей, футбол – круглый год [Текст] / С. Богаткина // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2014. – №1 (95). – С. 54-61.

основном защищает спортивное сооружение от кратковременных осадков (Прил. 34). В основном, это вид трансформации, который представляет собой комбинацию из закрытой стационарной части, и открытый проем, где устанавливается складная кровля из легких конструкций<sup>1</sup> (стадион «Commerzbank-Arena», Франкфурт-на-Майне, Германия) (Илл. 30, Рис. 52). Во втором случае кровля состоит из двух частей: стационарной, находящейся над трибунами, и трансформируемой части, расположенной в центре покрытия, в которой устанавливаются уже специальные направляющие (рельса), для движения кровли (теннисный корт «Wimbledon», Лондон, Великобритания) (Илл. 30, Рис. 53). Складная кровля применяется в спортивных сооружениях открытого типа: стадионы и теннисные корты. Этот вид трансформации позволяет создать в спортивных сооружениях комфортные условия для проведения различных мероприятий.

Мобильная кровля – это такой вид трансформации, элементы которого относятся к временным, собранным для проведения разовых мероприятий. Мобильная кровля чаще всего выполняется из легких конструкций. Основной особенностью является быстрый монтаж и демонтаж, возможность транспортировки и применения на нескольких подобных объектах. Этот вид трансформации включает в себя комбинацию стационарной части конструкций самого стадиона и открытой частью над спортивной ареной, в которую устанавливается мобильная кровля (Прил. 33).

Такой вид трансформации элемента носит временный характер, позволяющий отвечать сооружениям всем международным требованиям и принимать спортивные мероприятия крупного масштаба разового использования. Мобильная кровля применяется в спортивных сооружениях зрелищного характера и открытого типа: стадионы, теннисные корты и бассейны. Спортивное сооружение возможно быстро изменить с одного типа на другой, с помощью

---

<sup>1</sup> Schittich, C. The fascination of stadiums – architecture and commerce [Text] / C. Schittich // Detail. – 2012. – №10. – S. 1066–1072.

мобильности элемента и легкости конструкций (стадион «Фишт», Сочи) (Илл. 30, Рис. 54).

#### **2.2.4. Трансформация ограждающих конструкций (стены, перегородки).**

Фактологический и графоаналитический материалы по приемам решений трансформируемых ограждающих конструкций обобщены в таблице Прил. 9, на примере ряда современных спортивных объектов. Ограждающие конструкции (стены, перегородки) в спортивных сооружениях позволяют изменять габариты основного элемента его назначения, а также смешивать различные пространства в единую функциональную связь (концептуальный проект стадиона «Grand Stade FFR», Париж, Франция)<sup>1</sup> (Илл. 31, Рис. 55), (стадион «Cowboys Stadium», Техас (США) (Илл. 31, Рис. 56, 56а). Раздвижные ограждающие конструкции применяются в виде перегородок в спортивных сооружениях крытого типа: стадионы, теннисные корты и т.п.; в виде стен в спортивных сооружениях крытого и совмещенного типа (стадионы, теннисные корты, бассейны и т.п.) (Прил. 35). Выдвижные элементы ограждающих конструкций – занавеси и перегородки, разделяющие спортивное пространство на соревновательную и тренировочную (или разминочную) зону (Прил. 35). Процесс трансформации спортивного зала происходит с помощью выдвижных перегородок, движущихся по специальным направляющим по вертикали или горизонтали (с/л «Фетисов Холл», Владивосток) (Илл. 31, Рис. 57) (Прил. 35). Во втором случае перегородка может трансформироваться по вертикали, опускаясь вниз на раскрытие, после использования ее складывают в специальную встроенную нишу в потолке (учебно-спортивный центр «Грация», Самара) (Илл. 31, Рис. 58). В третьем варианте перегородка может быть мобильной для временного разделения спортивного пространства на отдельные функциональные зоны или вовсе объединить с общественной функцией (Прил. 35).

Процесс трансформации осуществляется по модульной сетке, путем

---

<sup>1</sup> Стадион-крепость [Электронный ресурс] // Архи. ру : агентство архитектурных новостей. – 2013. – Режим доступа: <http://archi.ru/world/46413/stadion-krepost>.

механической сборки легких ограждающих конструкций с возможностью дальнейшего демонтажа.

С помощью трансформируемых перегородок можно разделять спортивное пространство на разные зоны. Выдвижные перегородки могут применяться в спортивных сооружениях крытого типа – спортивные (универсальные) залы и дворцы спорта. Такой вид трансформации перегородок позволяет совмещать на одной площадке разные функции.

#### **2.2.5. Специфика оптимального применения элементов трансформации в различных классификационных группах спортивных сооружений.**

По материалам анализа использования базовых архитектурно-пространственных элементов трансформации в спортивных сооружениях автором было сделано обобщение с выявлением наиболее оптимального элемента трансформации, в зависимости от типа сооружения (открытого или крытого), габаритов основного структурного элемента (малая / средняя / большая арена) и значимости сооружения (международный уровень / общегородской / местный). Результаты этого обобщения приведены в таблице (Прил. 10.)

Кроме того, была определена статистика использования элементов трансформации, в зависимости от значимости сооружения (международный уровень / общегородской / местный). Она приведена в схеме (Прил. 36.) Наиболее активное применение элементов трансформации (и приемов трансформации этих элементов) происходит в архитектурно-строительной практике для объектов, имеющих международный статус – 47% от общего числа анализируемых объектов. В этих сооружениях применяются все виды трансформации основного элемента: сборно-разборная /выдвижная / поворачиваемая / мобильная; также применяются все виды трансформации трибун – сборно-разборная /выдвижная / мобильная; все виды трансформации кровель – сборно-разборная /раздвижная / складная / мобильная; все виды трансформируемых ограждающих конструкций – раздвижная-выдвижная / раздвижная-складная / раздвижная-мобильная.

Достаточно активно элементы трансформации применяются и 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. Кровли применяются только сборно-разборные, а арены – сборно-разборные и мобильные. При трансформации ограждающих конструкций и трибун применяются все виды. Для объектов местного уровня элементы трансформации применяются реже – 23% от общего числа анализируемых объектов. В данном случае трансформация кровли не используется, виды трансформации трибун применяется ограниченно (только сборно-разборная и мобильная), виды трансформации арены аналогичны объектам общегородского значения. Трансформация ограждающих конструкций применяется во всех видах. В схеме (Прил. 37) приведено обобщение по эффективности использования элементов трансформации (и их видов), в зависимости от типа спортивного сооружения (открытый / крытый) и параметров арены (малая / средняя / большая). Трансформация тех или иных структурных элементов в крытых сооружениях встречается практически в два раза чаще, чем в открытых (72% и 28%, соответственно). Для крытых сооружений (особенно с большими средними аренами) применяются практически все виды трансформации основных элементов. Для открытых сооружений в основном применяется трансформация трибун (сборно-разборная и мобильная); для открытых сооружений с большими и средними аренами применяется трансформация арен (сборно-разборная и мобильная), также для крупных сооружений применяется мобильная трансформация кровли.

На основе обобщения применения трансформируемых элементов, в зависимости от значимости и масштаба объекта, сделана схема Прил. 38, 39, а также взаимодействия базовых элементов трансформации в структуре спортивного сооружения наглядно показано на графической схеме Прил. 40.

## **2.3. Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых элементов спортивных сооружений**

Рассмотрим основные конструктивно-технологические аспекты устройства основных трансформируемых элементов спортивных сооружений, они обобщены в сводной таблице (Прил. 11) и графической схеме (Прил. 41).

### **2.3.1. Трансформируемая арена / спортивное ядро.**

**Сборно-разборная арена.** Технология сборно-разборного напольного покрытия представляет собой отдельные панели, опирающиеся на подсистему (лаги). Панели относятся к временному покрытию, в таких случаях разрабатываются переносные полы, состоящие из отдельных секций (панелей), специально выкроенных для конкретной площадки в спортивном сооружении (культурно-развлекательный комплекс «Уралец», Екатеринбург, Дворец спорта «Салават Юлаев», Уфа, многофункциональный спортивный комплекс «Арена Омск», Омск, многофункциональная крытая ледовая арена «AirCanadaCentre», Торонто, Канада, и ледовый дворец спорта «Арена-Металлург», Магнитогорск).

**Выдвижная арена.** Конструктивная система выдвижной арены в стадионе крытого типа содержит закрепленное на гибкой подложке покрытие, размещенное на коробе с возможностью его сдвига относительно жесткого (бетонного) плоского основания. Короб выполнен в виде платформы, снабженной катковыми опорами с возможностью их взаимодействия с направляющими, установленными на основании и ориентированными в продольном относительно основания направлении. Между платформой и катковыми опорами короба размещены прокладки, которые выполнены из эластичного материала<sup>1</sup> (стадионы «Veltins-Arena», Гельзенкирхене (Германия), «University of Phoenix Stadium», Глендейл

---

<sup>1</sup> Рельсовая транспортная система для выдвижного футбольного поля [Текст] / Е.П. Дудкин, Ю.Г. Параскевопуло, М.В. Малахов, К.О. Ерохов // Транспорт Рос. Федерации. – 2009. – №2 (21). – С. 40-42.

(США), «Gelredome», Арнем (Голландия) и «Sapporo Dome», Саппоро, Япония).

### **Поворачиваемая арена (/ поле).**

На жестком основании устанавливается облегченная платформа на пневмоподушке с катковыми опорами. Поворот происходит **на 90°** за счет автоматического движения катковых опор по жесткому основанию и сбалансированного направления пневмоконструкции. Поворот платформы осуществляется для дальнейшего ее движения за пределы стадиона. Между платформой и катковыми опорами короба размещены прокладки из эластичного материала. Например, стадион крытого типа «Sapporo Dome» в Японии, построен в 2001 году. Бетонное основание большой чаши служит местом для чередования площадок различной конфигурации. Принцип трансформации арены осуществляется путем автоматического поворота платформы на 90° относительно своего центра, для дальнейшего ее движения за пределы стадиона.

**Мобильная арена** представляет собой мобильное покрытие, которое укладывается на подготовленное твердое основание. Технология твердого основания состоит из нескольких этапов.

Первый этап – это защитный слой настила, который может укладываться на травяное или ледяное покрытие.

Второй этап – это укладка жесткого межслойного покрытия в виде модульной фанеры, которая может быть выложена в два слоя.

И завершающий этап – это слой теплоизоляции, поверх которой раскладываются модульное покрытия (спортивные сооружения, как, например, «Amsterdam ArenA», Амстердам (Нидерланды), «Stadede France», Париж (Франция), «Imtech Arena», Гамбург (Германия)). Мобильная арена может быть укомплектована ограждением в виде хоккейного борта, применимого в летний и зимний период времени. Ограждения состоят из отдельных бортовых панелей, выполненных из прочного и долговечного материала – стеклопластика<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Лед в обрамлении по всем правилам [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №5 (63). – С. 66–69.

Технология конструкций позволяет быстро и с легкостью собрать и разобрать мобильную арену, которую можно использовать для проведения самых различных мероприятий спортивного и развлекательного характера. К примеру, мобильная арена может собираться в зимнее время года на футбольных стадионах (стадионы «Camp Randall Stadium», Мадисон (штат Висконсин), «Stadede Suisse Wankdorf», Берн (Швейцария), «Нуро-Arena», Клагенфурт (Австрия), «Veltins-Arena», Гельзенкирхене (Германия), «Spartan Stadium», Ист-Лансинг (штат Мичиган)).

### **2.3.2. Трансформируемые трибуны.**

**Сборно-разборная трибуна** является быстровозводимой модульной конструкцией, которая позволяет собрать из отдельных блоков ряды необходимых размеров и конфигурации. Основные элементы сборно-разборной трибуны собираются и соединяются при помощи болтовых соединений. Такой тип трансформации трибун имеет широкий диапазон в процессе увеличения вместимости для спортивных сооружений (центральный стадион, Екатеринбург, стадион «Лужники», Москва, Олимпийский стадион «Фишт», Сочи (Россия); центр водных видов спорта «London Aquatics Centre», Лондон (Великобритания); крытый конькобежный центр «Адлер-Арена», Сочи (Россия)).

**Выдвижная трибуна** – это вариант телескопической сборно-разборной трибуны, состоящей из модульных конструкций. Главной особенностью телескопических трибун является возможность раздвигать их не полностью, а на ограниченное количество рядов, исходя из прогнозируемого количества зрителей (тренировочный центр для фигурного катания, Сочи (Россия), тренировочная ледовая арена для хоккея с шайбой, Сочи (Россия), спортивный комплекс «Академия тенниса», Казань (Россия), а также центр бокса и настольного тенниса, Казань (Россия)).

**Мобильная трибуна** представляет собой модуль из сборно-разборной конструкции, который снабжается колесами для возможности легкого передвижения к любому месту. Эта разновидность трибун является основным элементом для организации небольшого количества зрительских мест или

дополнительным элементом к разным типам трибун для увеличения необходимой вместимости в спортивных сооружениях. Использование мобильной трибуны позволяет экономить спортивное пространство, а также увеличивать его во время тренировочного процесса. Применяется такая трибуна на спортивных сооружениях крытого и открытого типа для обеспечения спортивно-зрелищных мероприятий (например, открытый стадион «Искра», Москва, Россия).

### **2.3.3. Трансформируемые кровли.**

**Сборно-разборная кровля** – это быстровозводимая конструкция, которая позволяет легко монтировать и демонтировать покрытие из специального тентового материала, для быстрого накрытия территории под организацию спортивных площадок, теннисных кортов и бассейнов (например, спортивная площадка для мини-футбола в Одессе, комплекс, состоящий из теннисных кортов, Днепропетровск, Украина). Воздухоопорная конструкция кровли – это быстровозводимая конструктивная система, которая выполняется без установки каркаса из тентового материала (оболочки), закрепленного к фундаменту. Пример данного принципа технологии и работы воздухоопорной конструкции можно рассмотреть на любом типе почвы: теннисный корт, Магнитогорск, и международная академия тенниса, Химки (Россия), (на ограждающих конструкциях – спортивно-развлекательный комплекс «Олимпия», Иваново, на крышах зданиях – академия тенниса имени Шамиля Тарпищева, Казань (Россия)). Применение тентокаркасных и воздухоопорных конструкций в кровле позволяет накрывать разные по габаритам и форме открытые площади, на которых проводятся спортивные мероприятия. Конструктивная система быстровозводимой кровли подлежит многократному монтажу/демонтажу.

**Раздвижная кровля** состоит из нескольких движущихся частей, собранных из скользящих балочных ферм, которые перемещаются посредством привода по рельсам верхнего пояса ферм. Перемещение происходит вдоль направляющих за счет подвижной системы. Раздвижное покрытие может выполняться из панелей

разного материала, например, из глухого алюминия или полупрозрачного поликарбоната. Это будет зависеть от возможностей и функциональных потребностей, которые хотелось бы получить в дальнейшей эксплуатации всего сооружения. Технология раздвижного покрытия кровли – это современное высокотехнологическое решение, позволяющее проводить мероприятия на спортивных сооружениях при любой погоде. С помощью раздвижной технологии кровли появляется возможность защитить зрителей и спортивную арену от непогоды. Раздвижная кровля может быть как выпуклой, так и плоской, и иметь возможность для разного принципа функционирования. Раздвижная кровля применяется, в основном, в спортивных сооружениях со спортивной площадкой для игры с мячом (стадионы «Millennium», Кардифф, Уэльс; University of Phoenix Stadium», пригород Феникса, Глендейл, США; «ESPRI Tarena», Дюссельдорф, Германия; «Reliant Stadium», Хьюстон, США; «Etihad Stadium», Мельбурн, Австралия).

**Складная кровля.** Покрытие кровли представляет собой мембрану, которую держат натянутые ванты, направленные радиально от краев стадиона к центральному кольцу. Покрытие складывается за счет перемещения мембраны по вантам. Складная кровля применяется преимущественно для форм в плане виде круга. Такая 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 натягиваются ванты, на которые крепится стационарная часть покрытия, а между другими кольцами располагается складное покрытие. Конструктивная система складного покрытия состоит из колеса, где в виде металлических спиц является натянутая вантовая система между центральным и промежуточным кольцом. Вантовая система состоит из несущей ванты и стабилизирующего (направляющего) троса, которые между собой закреплены жёсткими распорками. Крепление вантовой системы происходит к двум сжатым (промежуточным) кольцам. На натянутую вантовую систему, а именно, на стабилизирующий трос

крепятся зажимы, на которые подвешивается складное покрытие в виде тканной мембраны. Для сворачивания покрытия, на протяжении всего стабилизирующего троса крепится электрический кабель, с помощью которого складное покрытие может двигаться в двух направлениях: на открытие и закрытие<sup>1</sup>. Применение такой технологии было прослежено на стадионах «Commerzbank-Arena», Франкфурт-на-Майне, Германия; «Nathional stadion», Варшава, Польша; «Nathional stadion», Бухарест, Румыния. Существует менее распространенный вариант складной кровли, который имеет в плане форму прямоугольника: покрытие такой кровли складывается и раскладывается в горизонтальном направлении, что осуществляется за счет движения конструктивных элементов вдоль направляющих рельс. В открытом состоянии секции разъезжаются в противоположные части спортивного сооружения. Во время закрытия складного покрытия электромеханическая система выдвигает фермы одну за другой, одновременно раскладывая и натягивая мембранное полотно между фермами до тех пор, пока две части не соединятся и не зафиксируются. Такая технология используется на стадионе «Stadion Wimbledon», Лондон (Великобритания).

**Мобильная кровля.** Представляет собой легкую конструктивную систему, состоящую из светопрозрачного материала, уложенного на основу опорной конструкции и закрепленного с помощью монтажных приспособлений. Конструктивная система мобильной кровли может перекрывать большие пролеты в спортивных сооружениях. Наиболее распространенный способ применения мобильной системы кровли – создание временных или постоянных навесов над зрительскими трибунами и спортивной ареной с травяным покрытием (Олимпийский стадион «Фишт», Сочи (Россия), Шэньянский Олимпийский центр, Шэньян (Китай), многофункциональный стадион «Australia», также известный как «ANZ Stadium», Сидней (Австралия)).

---

<sup>1</sup> Cremers, J. Modern adjustable membrane roofs in Warsaw and Vancouver [Text] / J. Cremers, G. Grunwald // Detail. – 2012. – №10. – P. 1134–1140.

### **2.3.4. Трансформируемые ограждающие конструкции стен и перегородок.**

**Раздвижные ограждающие конструкции** – это части спортивного сооружения, с помощью которых можно отделять его внутреннее пространство от окружающей среды или разделять его помещения элементами (стены, перегородки) на разнообразные функциональные зоны. Технология раздвижных элементов представляет собой ограждающие конструкции, которые механическим способом передвигаются по нижнему рельсу и верхней направляющей, открывая и закрывая внутреннее пространство в спортивном сооружении. Такой подход, как ограждение пространства раздвижными конструкциями, позволяет изолировать его от окружающей среды или открывать (или раскрывать) для необходимой организации в дополнительной инсоляции. Применяется он в крупных спортивных сооружениях крытого типа: стадионы, теннисные корты, бассейны и т.п. (стадион «Cowboys Stadium», Арлингтон, США). Раздвижные ограждающие конструкции делятся на выдвигаемые, складные, мобильные.

**Выдвижная перегородка** разделяет спортивное пространство по горизонтальной системе на отдельные зоны. Конструктивная технология выдвижной перегородки состоит из цельного или разъединенного на отдельные части тканного полотна, подвешенного к направляющим в виде стального троса или монорельса. Такой подход в разделении спортивного пространства применяется на многих спортивных залах универсального характера, один из которых – это новый спортивный зал в Калининграде (Россия), а также спорткомплекс «Фетисов Холл» во Владивостоке (Россия).

**Складная перегородка** разделяет спортивное пространство по вертикальной системе на отдельные функциональные зоны. Она представляет собой разделительную перегородку, состоящую из цельного тканного полотна или прочной сетки, которые поднимаются вверх с помощью ручной лебедки или автоматически электрическим двигателем. Конструктивная технология вертикальной системы раздвижной перегородки может осуществляться по двум

способам работы элемента. Первый способ заключается в механической намотке полотна или сетки на специальную металлическую катушку, причем эти элементы в свернутом виде не сминаются. Наматывание разделительной перегородки осуществляется без стальных тросовых тяг, за счет механического натягивания или автоматического двигателя. Металлическая катушка в виде вала устанавливается в верхней части зала и прикрепляется к несущим конструкциям, которые могут быть в виде железобетонных или деревянных балок, а также под конструктивную систему крыши. А уже к металлической катушке на систему крепления фиксируется разделяющая перегородка, которая может состоять из прочного полотна в виде ткани ПВХ или искусственной кожи, а также из жесткой капроновой сетки различной толщиной нити и размером ячеек. Для жесткости конструкции происходит процесс натягивания за счет груза в виде металлического профиля, который подвешивается к нижней части разделительной перегородки.

Во втором случае разделительная перегородка укладывается в виде горизонтальных складок при передвижении нижней части вверх к несущим конструкциям. Движение складной системы происходит автоматически с помощью электрического двигателя, который устанавливается в металлическую трубу, поддерживающую всю разделительную систему. Вся разделительная система крепится к несущим конструкциям в виде железобетонных или деревянных балок, а также под конструктивную систему. Вертикальная разделительная система может применяться в спортивных сооружениях крытого типа: спортивные залы, дворцы спорта, легкоатлетические стадионы и т.п. Главной особенностью вертикальной разделительной системы является ее легкость и быстрота при организации разных функциональных зон. Этот подход разделения вертикальной системы прослеживается при проектировании многих спортивных залов универсального характера: учебно-спортивный центр «Грация», Самара (Россия), баскетбольный зал Университета «SUNY», Олбани (США), а также легкоатлетический и футбольный стадион «Зимний», Санкт-Петербург (Россия).

**Мобильная перегородка** представляет собой модульную сетку, которая состоит из отдельных панелей. Модульная сетка закреплена 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.

Например, проект стадиона «Grand Stade FFR» во Франции. Разделение внутреннего пространства на отдельные функциональные зоны осуществляется за счет мобильной перегородки. Принцип трансформации осуществляется по модульной системе, путем механической сборки легких ограждающих конструкций с возможностью дальнейшего демонтажа.

Проанализировав конструктивно-технологические аспекты, можно выделить два основных конструктивных подхода: это интегрировано-стационарный и дополнительно-временный, которые применяются при разработке спортивных сооружений с элементами трансформации (Прил. 42).

## **2.4. Выводы по второй главе**

1. Автором было проанализировано около 170 различных спортивных сооружений, из них крытых – 101, включая: спортивные универсальные или специализированные залы – 40, ледовые арены – 23, стадионы – 30, бассейны – 8; открытых – 71, включая: игровые площадки – 11, ледовые арены – 6, стадионы – 48, бассейны – 6. В основном, в диссертации рассматриваются современные объекты, построенные после 2000 года, 103 от общего числа. Объекты анализировались с точки зрения возможной универсальности использования основных функциональных элементов и средств трансформации, которые во многом обеспечивают эту универсальность. В целом, из всего объема рассматриваемых в работе сооружений, 55 – с элементами трансформации, 17 – с основным многофункциональным элементом (арена / поле), в остальных объектах степень многофункциональности от использования зависит от базовых

объемно-планировочных характеристик.

2. В работе использованы существующие классификации спортивных сооружений, в рамках которых акцентируется вопрос возможности трансформации и универсальности функционального использования объекта. В качестве основных использованы следующие виды классификаций: а) классификация по базовым признакам «отдельные/комплексные» и «открытые/закрытые», по основному назначению, по значимости и размещению в поселении.

3. 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 – размещение 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. Для отечественного опыта характерно следующее:

– в спортивных сооружениях, малых и средних по вместимости (открытых и крытых), происходит совмещение функций; в этих объектах проводятся спортивные соревнования местного значения, и осуществляется учебно-тренировочный процесс по различным видам спорта;

– в больших по вместимости спортивных сооружениях основная функция – подготовка спортсменов и проведение спортивных соревнований на международном уровне. Появление дополнительной функции в крытых сооружениях осуществляется путем переоборудования арены под культурно-развлекательные и зрелищные мероприятия, а на открытых спортивных площадках проводятся массовые мероприятия.

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

– в спортивных сооружениях, малых и средних по вместимости (открытых и крытых), выявляется 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. Основная функция в больших по вместимости сооружениях открытого типа – подготовка спортсменов и проведение крупных матчей международного уровня; дополнительная функция определяется возможностью переоборудования арены под культурно-развлекательные мероприятия.

4. Выявлены и обобщены базовые для спортивных объектов элементы трансформации: Основной элемент (спортивная арена / спортивное ядро / поле/ ванна бассейна); разновидности трансформации арены / ядра / поля: сборно-разборная, выдвигная, поворачиваемая и мобильная арена; в ваннах бассейна – это мобильность (перемещение ванн и поднимающееся дно чаши). Кровли, разновидности трансформации: сборно-разборная, раздвижная, складная, мобильная. Трансформируемые ограждающие конструкции, виды трансформации: раздвижная-выдвигная, раздвижная-складная, раздвижная-мобильная. Обобщены существующие в мировой практике конструктивно-технологические аспекты устройства основных трансформируемых элементов спортивных сооружений.

5. По материалам анализа изучено использование базовых архитектурно-пространственных элементов трансформации в спортивных сооружениях. Наиболее активное применение элементов трансформации используется для объектов, имеющих международный статус. В этих сооружениях применяются все виды трансформации ядра/поля/чаши, трибун, кровли, ограждающих конструкций. Достаточно активно элементы трансформации применяются в общегородских объектах. 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. В данном случае трансформация кровли не используется, виды трансформации трибун и арены/поля применяются ограниченно. Элементы трансформации в крытых сооружениях встречаются практически в два раза чаще, чем в открытых. Для крытых сооружений (особенно с большими средними аренами) применяются практически все виды трансформации основных элементов. Для открытых сооружений в основном применяется трансформация трибун (сборно-разборная и мобильная); для открытых сооружений с большими и средними аренами применяется трансформация арен (сборно-разборная и мобильная), также для крупных сооружений применяется мобильная трансформация кровли.

## **Глава 3. Структура трансформируемых спортивных сооружений**

### **3.1. Направления развития трансформируемых спортивных сооружений**

Спортивные сооружения могут являться как визитной карточкой, так и экономической дырой, которые могут называться «белыми слонами»— это экономически необоснованные проекты, которые после крупного мероприятия простаивают и разрушаются из-за дорогостоящего обслуживания, или вовсе используются не по назначению. Такие объекты не приносят никакой прибыли, у них нулевая окупаемость и заполняемость, что ставит под сомнение целесообразного использования данного объекта, что подтверждается результатами анализа мирового опыта.

Многие спортивные сооружения после завершенных мероприятий оказываются неэффективными из-за несформированного принципа использования объекта в период после мероприятия, так как не во всех регионах страны есть свой официальный клуб, который будет закреплен за конкретным спортивным объектом и будет обеспечивать его постоянным потоком посетителей (как пример, Греция, где проводились XXVIII летние Олимпийские игры 2004 в Афинах (Илл. 32, Рис. 1): водный центр (Рис. 1а), хоккейный центр (Рис. 1б), стадион бейсбола (Рис. 1г) и волейбола (Рис. 1в). Или Китай, где проводились XXIX летние Олимпийские игры 2008 в Пекине (Илл. 33, Рис. 2): национальный стадион (Рис. 2а), велодром (Рис. 2б), стадион волейбола (Рис. 2в) и бейсбола (Рис. 2г).

В этих странах для проведения таких масштабных мероприятий были построены как одно, так и несколько крупных спортивных сооружений, которые были спроектированы и построены для одного события, а после они оказались не нужны из-за их нефункциональности, неэффективности и неумения адаптироваться под разные потребности населения. Необдуманность принятых конструктивных и инженерных решений приводит к дальнейшим негативным последствиям, например, футбольный стадион «Peter Mokaba» (Илл. 34, Рис. 3), который был построен к ЧМ 2010 в ЮАР, не подвергся дальнейшей эксплуатации

и фактически был обречен на снос, или футбольный стадион «Cape Town» (Илл. 34, Рис. 4), который пришел в негодность и развалился; в то время, как футбольный стадион «Nelson Mandela Bay» (Илл. 34, Рис. 5) простаивает из-за не продуманного места расположения, при отсутствии своего клуба высшего эшелона, вдали от других команд, которым слишком далеко добираться. В этот момент появляется необходимость в разработке идеи адаптивного временного спортивного сооружения, которое после проведения мероприятий сможет адаптироваться под разные потребности региона и нужды его населения или демонтироваться и перевозиться в какое-либо другое место. Такой подход в проектировании спортивных сооружений можно назвать «комплексной трансформацией» (Прил. 43). С помощью комплексной трансформации всего спортивного сооружения появляется возможность собирать его разово или вторично в другом месте и проводить в нем спортивные мероприятия любой сложности, категории и масштабности.

Такой подход применялся при проведении XXX летних Олимпийских игр 2012 в Лондоне, XXII зимних Олимпийских играх 2014 в Сочи. Для Чемпионата Мира по футболу 2022 в Катаре будет спроектирован целиком модульный стадион, который в будущем, возможно, будет демонтирован. Данный метод предлагает швейцарская компания «Nussli», которая занимается проектированием модульных спортивных сооружений и стадионов по всему миру. Временные спортивные объекты являются полноценными и ничем не отличаются от сооружений, построенных традиционным методом, возводимых из элементов на основе сборно-разборных конструкций. Такие спортивные объекты могут быть многовариантными, состоять из сборно-разборных модульных элементов, с помощью которых возможно будет собирать как отдельные малые, так и единое целое крупное спортивное сооружение.

Это могут быть объекты одно- или многоразового использования.

В первом варианте временное спортивное сооружение может характеризоваться как объект разового назначения, который после проведения

спортивных мероприятий будет разобран на отдельные элементы (спортивная арена, кровля и трибуны).

Эти элементы изначально проектируются с дальнейшей возможностью для других функциональных приспособлений. Так, например, несущие конструкции, возможно, будут применимы для железных дорог и складов, части кровли пойдут для навесов остановок и вокзалов, а спортивная арена передана в регионы для развития спорта. Этот вариант может применяться для спортивных сооружений как открытого, так и крытого типа – это спортивные залы, стадионы, теннисные корты, игровые площадки с мячом, бассейны и т.п. Применение данного варианта можно отследить, подняв информацию по истории уже прошедших XXX летних Олимпийских играх 2012 в Лондоне (Илл. 35, Рис. 6).

На время Игр в Лондоне были сооружены временные спортивные сооружения: это крытая спортивная арена с бассейном «Water polo arena» на 5 тыс. зрителей, для проведения соревнований по водному полу (Рис. 6а); открытая игровая площадка «Horse Guards Parade» на 15 тыс. зрителей, для проведения соревнований по волейболу (Рис. 6б); крытая баскетбольная арена «Basketball arena» на 12 тыс. зрителей, для проведения соревнований по баскетболу и гандболу (Рис. 6в). Они возводились как сооружения временного характера в рамках программы крупномасштабного мероприятия.

В первом варианте применения «комплексной трансформации» спортивное сооружение может характеризоваться как объект разового назначения, который после проведения спортивных мероприятий будет разобран на отдельные элементы (спортивная арена, кровля и трибуны). Эти элементы изначально проектируются с дальнейшей возможностью для других функциональных приспособлений. Данный тип спортивного сооружения состоит из сборно-разборных элементов конструкций, с помощью которых можно его собрать за короткий период времени в любом месте. Быстрая сборка основных элементов позволяет создавать тот тип модели спортивного сооружения для конкретной ситуации и соответствовать всем необходимым высочайшим требованиям

безопасности, функциональности и современности в архитектуре, за счет чего появляется возможность в варьировании различной вместимости трибун данного типа модели и умения его подстраиваться под разную масштабность проводимых мероприятий.

В связи с потребностью после проводимых спортивных мероприятий объект при необходимости он может быть разобран и передан в другие регионы или переоборудован под другое целевое назначение. Этот вариант временного спортивного сооружения может применяться для спортивных сооружений как открытого, так и крытого типа – это спортивные залы, ледовые арены, стадионы, теннисные корты, игровые площадки с мячом, бассейны и т.п.

Применение второго варианта «комплексной трансформации» было использовано в рамках программы XXII зимних Олимпийских игр 2014 в Сочи (Илл. 36, Рис. 7). Примером такого подхода, как многоразового использования спортивного сооружения, могут являться ледовая арена «Шайба» на 7 тыс. зрителей (Рис. 7а), для проведения соревнований по хоккею с шайбой, и тренировочный каток; керлинг-центр «Ледяной куб» на 3 тыс. зрителей, для проведения соревнований по керлингу (Рис. 7б); дворец зимнего спорта «Айсберг» на 12 тыс. зрителей, для проведения соревнований по фигурному катанию и шорт-треку (Рис. 7в). Эти спортивные объекты проектировались изначально сборно-разборного типа с возможностью демонтажа и переноса после Олимпийских игр в другие города РФ.

В основном такой объект состоит из набора основных элементов временного использования (спортивная арена, кровля, трибуны и вспомогательные помещения). Временные и мобильные элементы относятся к сборно-разборному типу и выполняются из модульных конструкций. Временное спортивное сооружение относится к сборно-разборному типу быстро возводимого строительства. С помощью сборно-разборных элементов конструкций возможно создать временное спортивное сооружение, что означает наличие временных несущих конструкции, временных трибун, временной спортивной арены и

временных вспомогательных помещений, собранных за короткий срок времени.

В таком объекте возможно воплотить самые современные и усовершенствованные технологии, а также оригинальные архитектурные решения, в дальнейшем сооружение можно демонтировать и воссоздать его в том же облике на новом месте, где оно будет выглядеть усовершенствованным спортивным сооружением, с точки зрения архитектуры и современных технологий, подходящим для данного места и выполняющим все необходимые потребности любого уровня и масштаба.

Чем отличаются временные спортивные сооружения от постоянных? Дело в том, что при строительстве временных сооружений применяются сборно-разборные элементы, соединенные болтами и состоящие из легких конструкций, стального или мембранного покрытия кровли, металлических опор для рядов трибун и передвижных вагончиков для обеспечения конкретных потребностей. Т.е., это те элементы, которые можно с легкостью демонтировать с места на место, по сравнению с неподвижным и тяжелым бетонным основанием, вылитым на месте. Спортивное сооружение временного характера состоит из модульных элементов. Такая система позволяет собирать и составлять сооружения как «конструктор», выбор модулей зависит от назначения его данной функции и проводимых в нем мероприятий. Скажем, размер проводимых соревнований будет влиять на вместимость сооружения, а значит, на дополнительные и технические помещения, которые возможно размещать в переносных вагончиках. Это дает возможность варьировать вместимость, с помощью легких сборно-разборных конструкций можно создавать любую конфигурацию трибун и при необходимости возможно достроить необходимые ярусы для увеличения ее вместимости, как и техническими помещениями временного размещения, которые возможно свернуть, сдать в аренду, перенести внутрь спортивного сооружения или за его пределы. А назначение проводимых соревнований будет влиять на функцию и вид спортивной арены, для которой, с помощью временного навеса и инженерных систем, нужно будет создавать определенные климатические условия.

В основном такой тип объекта предполагает наличие облегченных металлоконструкций, а модульность элементов позволяет универсальной модели временного характера оставаться всегда гибкой и возможной в любой момент адаптироваться под определенные потребности.

Преимущества универсальной модели временного характера по сравнению с моделью капитального (или постоянного) сооружения:

1. Реализация идеи ведется проектированием типовых модулей и вариантностью их компоновки.

2. Многосторонность в эксплуатации позволяет изменить функциональное назначение всего сооружения в целом.

3. Гибкость дает возможность полного или частичного демонтажа всего сооружения, складирования его элементов и многократного использования.

4. Рентабельность влияет на экономическую составляющую за счет быстрой окупаемости сооружения и его быстрого строительства. Если же эта модель не окупает себя, то ее всегда возможно разобрать, продать или во все сдать в аренду.

5. Рациональность дает возможность многократного использования последующих основных элементов.

Еще одним серьезным аспектом, влияющим на его рентабельность и эксплуатационные характеристики, является применение требований стандартов в экологическом проектировании «зеленого» строительства (Прил. 44).

«Зеленое» строительство – это практика повышения эффективности использования энергии и ресурсов в домостроении и в то же время улучшения качества жизни и создания гармонии с климатом, за счет снижения негативного воздействия сооружений на здоровье человека и окружающую среду, где сооружения должны быть построены с точки зрения новейших технологий и на период своей эксплуатации и ликвидации смогли отвечать всем требованиям экологического проектирования – это место расположения сооружений с сохранением экосистемы и благоприятного взаимодействия с окружающей

средой<sup>1</sup>. С учетом мирового опыта по наследию олимпийских объектов архитекторы в XXI веке стали всерьез задумываться о дальнейшей эксплуатации сооружений в постолимпийский период. Для крупных регионов страны возводится немало спортивных и инфраструктурных объектов, которые в будущем должны функционировать и нести не только хороший приток инвестиций в местную экономику, но и в радикальный поворот местной строительной области в сторону современных энергосберегающих технологий. Так, на Олимпийских играх стали применять новейшие технологии, такие как «зеленые» стандарты строительства, отвечающие за эффективное использование экологически чистых технологий, безопасных материалов и энергосберегающих источников.

«Зеленые» стандарты – это национальные стандарты различных стран с развитием экологического строительства. Для создания стандартов учитываются экологические, социальные и экономические условия страны. Адаптация международных «зеленых» стандартов даст возможность экологическому строительству внедрения в постройку новых экологических, энергоэффективных и благоприятно воздействующих сооружений на местные климатические и социальные потребности<sup>2</sup>. Впервые экологические обязательства стали внедряться с 2000 г. к Олимпиаде в Сиднее при строительстве спортивных объектов и сопутствующей им инфраструктуры. К XXVII летним Олимпийским играм 2000 в Сиднее был развит парк «Sydney Olympic Park» с местами мирового класса и спортивными объектами, разработанными с акцентом на сохранение энергии и водоснабжения, на устойчивый выбор материалов, контроль за загрязнением и управлением отходами и их минимизацией.

Тогда стал использоваться «зеленый» стандарт «Green Star» – это австралийская система сертификации, в которую входит применение современных безопасных материалов, которые должны благоприятно влиять на экологию

---

<sup>1</sup> Куликова, Е. Зеленое домостроение и место сертифицированной древесины в нем [Текст] / Е. Куликова // Устойчивое лесопользование. – 2009. – №1 (20). – С. 33-34.

<sup>2</sup> Птичников, А. Зеленые стандарты Олимпиады 2014 в Сочи [Текст] / А. Птичников // Устойчивое лесопользование. – 2009. – №3 (22). – С. 17-21.

окружающей среды. Примером внедрения такого стандарта является многофункциональный стадион «ANZ stadium» в Сиднее, где была изготовлена конструкция кровли из легких материалов с низким содержанием стали (Илл. 37, Рис. 8).

Вторым примером можно считать строительство энергоэффективных объектов, питающихся от солнечных генераторов, подключенных к переработанной системе водоснабжения. Примером служат спортивные объекты в олимпийском парке в Сиднее, которые питаются от солнечных генераторов. А обработанная вода в парке «Sydney Olympic Park» используется в спортивных сооружениях: в бассейне «Aquatic Centre» для заполнения ванны; в теннисном и хоккейном центре для обеспечения полива поверхности игровых полей.

И третий вариант – это использование современного инженерного оборудования для создания в спортивных сооружениях экологически чистой внутренней среды, а также для благоприятного взаимодействия ее с окружающей средой. Примером является спортивно-развлекательный комплекс «Super Dome» в Сиднее, где было применено современное кондиционирование с фильтрацией воздуха. Чуть позже основные экологические требования стали расширяться, и этому послужила подготовка к XXIX летним Олимпийским играм 2008 в Пекине. И вновь современная экологическая архитектура становилась на новаторских архитектурных и строительных решениях, которые определили свое время и стали образцами для дальнейшего развития отрасли, где особое внимание уделялось вопросом энергоэффективности, экономии воды и озеленению. Примером является национальный стадион «Птичье гнездо» в Пекине, где основная форма сделана из стальных элементов, переплетенных между собой под разными углами (Илл. 37, Рис. 9). С практической стороны, это решение позволило снизить вес всего сооружения, а так же экономическую составляющую на его строительство. А с другой стороны, в этом решении есть экологические плюсы: первое – это пленочное покрытие, через которое попадает солнечный свет, обеспечивая естественное освещение внутри стадиона и поддержание зеленой поверхности

игрового поля; второе – это вентилируемый фасад, его открытость позволяет снабжать сооружение естественным воздухом.

А XXI зимняя Олимпиада 2010 в Ванкувере вовсе стала началом в области использования стандартов «зеленого» домостроения при возведении олимпийских сооружений. Все олимпийские сооружения должны соответствовать требованиям стандарта «LEED», применяемого к «зеленому» домостроению.

«LEED» – американская система сертификации, отвечающая за энергетическое и экологическое проектирование. При применении этой системы в строительстве олимпийских сооружений в Ванкувере были использованы материалы из переработанного мусора и из восстановленной древесины, которая ранее была повреждена вредителями.

Примером экологического проектирования является спортивно-развлекательный комплекс «Richmond Olympic Oval» в Ванкувере, где при разработке кровли была использована конструкция из клееного деревянного бруса, а сбор дождевой воды с нее используется в технических целях (Илл. 37, Рис. 10).

В Лондоне экологические требования Олимпийских игр стали еще выше, чем требования в Ванкувере. Обязательное условие XXX Олимпийских игр 2012 – это использование «FSC» – сертифицированной древесины, которая является одним из требований стандарта «LEED». Одно из основных требований «FSC» было воплощено при проектировании олимпийского велотрека в Лондонском парке «Lee Valley Velopark»: при инновационном подходе в разработке несущей части кровли велотрека была использована кабельная система, которая может выдержать мощности нагрузки в двадцать раз больше собственного веса (Илл. 38, Рис. 11). Это очень эффективный способ применения материала в экологическом проектировании, так как позволяет использовать меньше стали.

Наряду с экологическими требованиями и новыми инженерными технологиями, за счет вентилируемого и проницаемого фасада, в велотреке появилась возможность уменьшить электроэнергию и подачу

кондиционированного воздуха. Самой главной особенностью Олимпийских игр в Лондоне стало возвращение к жизни социально и экологически неблагополучного района «Statford» и создание нового городского центра с развитой инфраструктурой, в котором был создан Олимпийский парк и при этом были восстановлены запущенные земли, развиты места массового отдыха, а также была создана вся необходимая транспортная и технологическая инфраструктура.

Практически весь строительный мусор был использован и переработан. При строительстве элементов Олимпийского стадиона в Лондонском парке «Lee Valley Velopark» был вторично использован переработанный материал (Илл. 38, Рис. 12). На конструктивном каркасе верхнего уровня стадиона с минимальным содержанием стали были использованы высокодоходные трубы большого диаметра, что делает его легче стадиона «Птичье гнездо» в Пекине для Олимпийских игр 2008. Фасадная часть стадиона была обернута экологически устойчивой тканью «ПВХ», которая после может быть применима повторно к другим спортивным объектам. А при строительстве основания чаши был использован бетон с низким содержанием выделений вредных примесей для окружающей среды. Помимо требований стандарта «LEED», применимым к Олимпийским играм 2012 в Лондоне, появилась нормативная база по планированию и управлению устойчивыми мероприятиями. Так, в Лондоне появился новый стандарт по экологическому проектированию, который максимально учитывал специфику спортивных объектов в олимпийском парке.

Был принят стандарт «BREEAM» – британская система сертификации, отвечающая за использование ресурсов, удовлетворяющих потребностям социума и защите окружающей среды. «Зеленое» домостроение нашло отражение в разных аспектах. Так, в каждой стране стали появляться свои требования к экологическому проектированию и системы оценки качества его строительства, что помогло повлиять на набор требований к стандартам «зеленого» домостроения. В России в 2009 году был создан свой институт по экологическому проектированию, который будет формировать и выдвигать свои требования к

стандартам «зеленого» домостроения. В 2012 году институт совместно с представителями экологических организаций выпустили гармонизированную версию «Зеленых стандартов», в основу которой легли требования стандартов американского «LEED» и его британского аналога «BREEAM», дополненные российскими нормами по санитарно-эпидемиологическим и противопожарным требованиям. А также применены требования немецкого «зеленого» стандарта второго поколения «DGNB» устойчивого строительства, где система учитывает эффективность, экологичность и экономичность<sup>1</sup>.

Российская версия требований под «зеленые» стандарты апробирована на возводимых объектах к XXII зимним Олимпийским играм 2014 в Сочи. Для их возведения использовался комплексный подход в применении инновационных «зеленых» технологий – это энергосберегающие и строительные технологии. Благодаря их применению в Олимпийском парке Сочи возведены энергоэффективные объекты, которые не вредят окружающей среде всего региона и потребляют значительно меньше энергоресурсов за счет системы рекуперации тепла. Так, к примеру, холодильная установка обеспечивает идеальную поверхность на ледовых аренах и позволяет экономить электроэнергию, поскольку одновременно остужает ледовое поле и греет воздух в помещениях.

По трубопроводам тепло идет на обогрев водопроводной воды и грунта под ледовыми полями. Одним из примеров использования системы является дворец зимнего спорта «Айсберг», где было применено еще несколько «зеленых» технологических решений, таких как использование инновационного стекла на фасадной части дворца, светопроницаемость которого зависит от изменчивости солнечного света (Илл. 38, Рис. 13). А кроме освещенности, стекла отвечают еще и за внутренний микроклимат, что позволяет уменьшить затраты на энергопотребление.

В России для подтверждения высокого уровня проектирования

---

<sup>1</sup> Поляков, А. Что остается после Олимпиады [Текст] / А. Поляков // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – №11 (81). – С. 44-49.

олимпийских объектов использовался сертификация ряда приоритетных олимпийских объектов на соответствие требованиям международных «зеленых» стандартов «LEED» и «BREEAM». В список вошли олимпийский стадион «Фишт», ледовый дворец «Большой» и крытый конькобежный центр «Адлер-Арена». Большинство олимпийских объектов прошли сертификацию по стандартам «зеленого» строительства. В их структуре использовались энергоэффективные решения и применялись экологические материалы. При проектировании внедрялись принципы сбережения энергии и водоснабжения. Одной из основных футбольных арен для первенства 2018 является олимпийский стадион «Фишт», который не получил должной оценки при сертификации. Основная причина в том, что внедрение международного стандарта «BREEAM» произошла на поздней стадии строительства проекта. Для получения положительной оценки необходимо усовершенствовать стадион, но есть проблема в том, что он уже существующее сооружение<sup>1</sup>.

Концепция «зеленого» строительства призвана улучшать качество жизни и позиционируется как социальная; экологическая создает благоприятные условия для окружающей среды; экономическая позволяет уменьшить затраты за счет экономии ресурсов, альтернативных источников энергии и вторичного использования материалов.

Применение «зеленого» строительства для крупномасштабных спортивных объектов имеет важные характеристики:

1. Экологические – это, в первую очередь, сохранение экосистемы на различном уровне: на местном создать благоприятные условия для местного климата, за счет использования природных материалов или с низким содержанием различных вредных выделений, т.е. использование долговечных экологических материалов для окружающей среды; на масштабном – это комплексный подход в сохранении существующих территорий, реконструкции поврежденных в процессе

---

<sup>1</sup> Уроки зеленого строительства Сочи [Электронный ресурс] // Энергополис. – М., 2014. – №2. – Режим доступа: <http://energy-polis.ru/bioresurs/2243-olimpijskij-gost-uroki-zelenogo-stroitelstva-sochi.html>.

строительства прилегающих участков к территории и созданию различных зеленых зон с местами массового отдыха.

Во вторую, это – правильная утилизация отходов с максимальным использованием полезных свойств строительного мусора.

2. Энергоэффективные отвечают за применение современных технологий в области фасадных систем – это теплоизолирующие и пароизолирующие материалы для уменьшения теплопередачи через ограждающие конструкции зданий, сооружений и инженерных коммуникаций. А также для возведения защитных и шумоизолирующих экранов.

3. Экономические позволяют уменьшить затраты на энергию и ресурсы за счет наилучших технологий, таких как альтернативные источники для зданий и сооружений с максимальным использованием естественного освещения и энергосберегающих приборов освещения; «умный дом» позволяет оснащать здания и сооружения приборами с учетом расходования воды, применять естественные биологические методы очистки воды, а также сбор дождевой и талой воды для технических нужд; вторичное использование материалов, которые раньше были применимы в различных отраслях.

На основе анализа крупномасштабных сооружений были выявлены направления развития будущих трансформируемых спортивных сооружений: «комплексная трансформация» и «зеленый подход» (Прил. 45).

Учитывая все тонкости проектирования крупномасштабных сооружений и их преимущества в долгосрочном существовании, то становится особенно актуальна разработка универсальных моделей спортивного сооружения и применения подхода, который можно назвать «комплексной трансформацией». Итак, современный спортивный объект должен стать полноценным «конструктором», включающим основу в виде каркаса, собираемого из сборно-разборных элементов и заполняемого из разных функциональных модулей. Набор модулей и их количество зависит от поставленных задач. В последнее время так же получила развитие идея применения стандартов «зеленого» строительства.

### 3.2. Концепция адаптивности спортивного сооружения

Тенденция адаптации в архитектуре имеет достаточно широкий спектр влияния и затрагивает архитектурные объекты различных типологий. Немало примеров идей адаптивной архитектуры можно встретить в концепциях и сооружениях уникальных общественных зданий, сфере бизнес-архитектуры и культуры, даже в жилищном строительстве, однако, в границах нашего исследования мы нацелены сформировать комплексное понятие адаптивности спортивного сооружения, доказать востребованность и эффективность использования адаптивности в спортивном сооружении<sup>1</sup>.

Ответ на вопрос: «Что отличает адаптивное спортивное сооружение от неадаптивного?» дает нам возможность говорить о понимании профиля исследования и формировании полноценной концепции адаптивности спортивного сооружения. Адаптивность на сегодня является наиболее востребованной тенденцией при строительстве и проектировании, на базе которой архитекторы могут предложить что-то новое и современное. Под адаптацией понимается процесс приспособления к изменяющимся условиям среды, то есть, реакция некой системы, ее способность получать новую информацию, и на основе этой информации поддерживать свою структуру в определенном состоянии, оптимальном для данных условий. Отсюда, адаптивность – это способность некой системы приспосабливаться к тем или иным условиям внешней среды и потребностям общества, то есть, быть изменяемой под воздействием тех или иных факторов<sup>2</sup>. Факторы, влияющие на адаптивность системы, в свою очередь можно разделить на внешние и внутренние.

К внешним факторам будут относиться потребности социума, условия окружающей среды и городской ткани, к внутренним – возможности элементов

---

<sup>1</sup> Янковская, Ю.С. Архитектурный объект: образ и морфология [Текст] : дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01. Т. 1 / Янковская Юлия Сергеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М. : 2006. – 271 с. : ил. – Библиогр. : с. 242-259.

<sup>2</sup> Янковская, Ю.С. Архитектурный объект: образ и морфология [Текст] : дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01. Т. 1 / Янковская Юлия Сергеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М. : 2006. – 271 с. : ил. – Библиогр. : с. 242-259.

системы быть изменяемыми (трансформируемыми). Таким образом, адаптивное спортивное сооружение – это целостная структура, имеющая определенный алгоритм взаимодействия ее внутренних элементов (функций, конструкций) и условий (внешних и внутренних факторов) (Прил. 46). Система адаптивного спортивного сооружения может находиться в статике, то есть, быть неизменной, или изменяться в соответствии с реакцией на ту или иную информацию.

Отсюда, классификация адаптивных спортивных сооружений более размыта и стремится к комплексному понятию – *«многофункционального спортивного объекта»*, объединяя в своей структуре различные спортивно-тренировочные и культурно-развлекательные функции и имеющего спортивное ядро в качестве базового планировочного элемента. Характеризуя адаптивное спортивное сооружение как многофункциональный спортивный объект, подчиненный определенному алгоритму взаимодействия его элементов с условиями среды, стоит прояснить, зачем нам необходимо задумываться о концепции адаптивности спортивного сооружения и внедрять ее в строительную практику?

Далее обозначим несколько аспектов, определяющих основные задачи направления развития концепции адаптивности в рамках нашего исследования.

#### *Социально-экономический аспект.*

Социальная и культурная составляющая адаптивности спортивных сооружений затрагивает активность населения и его влияние на развитие окружающего пространства, в том числе, архитектуры спорта. Уровень образованности общества повышает спрос на развитие спортивных объектов, что, в свою очередь, отражает компетентность властей в популяризации спорта и развития этого направления с экономической стороны. Экономический аспект данного вопроса затрагивает строительство объектов, предназначенных для спортивных событий мирового уровня, олимпийских игр или каких-либо разовых мероприятий, имеющих высокие и специфические требования к их проведению и являющихся, как правило, сверхзадачными. Это определяется не только значительным единовременным вложением средств в строительство, но и

необходимостью решения проблем, связанных с их дальнейшей эксплуатацией. Адаптивность объемно-планировочных решений в этом случае позволяет избежать полной перестройки здания в случае пересмотра требований к нему под влиянием изменившихся обстоятельств или невозможностью его дальнейшей эффективной эксплуатации.

Будущая эффективность спортивного объекта напрямую зависит от степени его конкурентоспособности на рынке, будь то площадки для тренировок или проведения городских, межрайонных или даже мировых соревнований. Более экономически привлекательными для инвесторов станут те проекты, которые будут реализованы на рынке в условиях конкуренции и будут отражать привлекательность проекта, как для потребителя, так и для инвесторов.

Таким образом, степень экономической эффективности адаптивных спортивных сооружений более значительна, так как она предполагает реализацию проекта с меньшими затратами для достижения долгосрочных результатов. Конечно, эти вложения порядочно выше, чем у аналоговых типовых решений, однако, адаптивные спортивные сооружения, предполагают реализацию тех или иных нововведений (в объемно-планировочном или техническом аспектах), в соответствии с будущими экономическими и средовыми возможностями, учитывая риски и случайные факторы, которые могут воздействовать на процесс эксплуатации. Процесс эксплуатации спортивных сооружений в случае адаптивного подхода также включает социальное окружение, формируя площадки просвещения для широкого круга заинтересованных лиц, таких как классы для обучения, аудитории для семинаров, коллегиального общения, обмена опытом, базирования спортивных клубов, места проведения крупных международных соревнований и др. Рассматривая адаптивные спортивные сооружения как систему, стоит отметить ее преимущество с точки зрения управляемости, то есть, системы средств и действий, которые позволят достигнуть поставленных целей на стадии проектирования и в дальнейшем определить структуру и механизмы их реализации. Управление спортивным сооружением, как и любым другим,

сложным с инженерной точки зрения объектом строительства, подразумевает не только решение вопросов спроса и предложения, но и формирование системы действий, отвечающих за поддержание самого спортивного сооружения и его элементов на должном уровне, отвечающем региональным и международным критериям качества, вне зависимости от сроков эксплуатации, то есть, поддержания его актуальности и конкурентоспособности.

Определить какими средствами можно достигнуть этих задач, как контролировать вопросы качества, – это критерий адаптивного спортивного сооружения, который закладывает на уровне проектных решений программу управляемости, опирающуюся как на автономные механизмы, так и на привлечение профильных специалистов и комплексных управляющих компаний. Исходя из вышесказанного, отметим, что концепция адаптивного спортивного сооружения нацелена на возможность спортивного объекта быстро реагировать на изменения требований рынка и стандартов качества, то есть, быть гибким и иметь способность к трансформации, определяя необходимость универсализации сооружения.

#### *Функциональный аспект.*

Сегодня все чаще можно встретить не просто спортивные сооружения, отличающиеся индивидуальным архитектурным обликом или каким-либо уникальным спортивным кластером, а спортивное сооружение, как некий multifunctional продукт. Тенденция к multifunctionality обусловлена, в первую очередь, рентабельностью и финансовой стабильностью данного типа сооружения. Несомненно, спортивный объект, способный вместить в себя максимальное количество спортивных площадей не только, более выгоден с точки зрения окупаемости, но и стабилен, так как способен удовлетворить потребности большие, чем только один или смежный с ним вид спорта.

Планирование спортивного объекта в долгосрочной перспективе – критерий адаптивного спортивного сооружения, а какими функциональными средствами можно добиться этого стратегического планирования – цель концепции

адаптации. Ранее мы обозначили, что каждое отдельное спортивное сооружение состоит из трех структурных элементов: основных элементов (игровых полей, площадок и спортивных арен), на которых осуществляется главный функциональный процесс; вспомогательных объектов для обслуживания спортсменов (гардеробов, раздевален, душевых, массажных, судейских, медицинских, тренерских комнат и других административных, хозяйственных и технических помещений); объектов для зрителей (скамеек, трибун, павильонов, фойе, санузлов, буфетов, кафе и других сооружений для обслуживания посетителей. Отсюда определим некую вариабельность адаптации спортивного сооружения, по которой можно судить о степени функциональности, то есть, о наборе функций и, как следствие, рентабельности объекта.

Предпочтительно разделим вариабельность адаптации спортивного сооружения на две группы: монофункциональные спортивные объекты и мультифункциональные<sup>1</sup>.

И те и другие, говоря об адаптивности, подразумевают тенденцию к многофункциональности, однако, характер ее имеет различную окраску.

В первом случае, мы подразумеваем объекты, которые насыщают свою структуру комплексно близкими функциональными элементами, в нашем случае это виды спорта. Главной задачей адаптации здесь становится трансформация внутреннего пространства или внешнего и внутреннего пространства, для того чтобы функционально насытить сооружение – поместить в нем большее количество разнообразных видов спорта на одной площадке или под единой, общей кровлей. Важным аспектом адаптации в этом блоке становится технический момент – как осуществить эти трансформации (подвижные, сборно-разборные элементы, мобильные или поворачиваемые и пр.); технологический аспект – как обеспечить необходимый для каждого конкретного вида спорта

---

<sup>1</sup> Янковская, Ю.С. Архитектурный объект: образ и морфология [Текст] : дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01. Т. 1 / Янковская Юлия Сергеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М. : 2006. – 271 с. : ил. – Библиогр. : с. 242-259.

микrokлиматический баланс и гигиенические требования; аспект безопасности – как обеспечить необходимый уровень физической и интеллектуальной безопасности, персональной безопасности, а также защиты от чрезвычайных ситуаций, в т.ч. терроризма. Во втором случае, рассматривая адаптивные спортивные сооружения как объекты мультифункциональные, мы предполагаем, что спортивные объекты должны не только продавать спортивные зрелища и оказывать спортивные услуги, но и иметь возможность организации внутри своей структуры мероприятия неспортивного профиля, такие как выставки, международные форумы, концерты, цирковые представления и пр. Это позволит спортивному сооружению привлечь дополнительные доходы, а значит повысить экономическую эффективность и конкурентоспособность. Подобные задачи требуют определенных объемно-пространственных решений, типов пространств от крупных зальных до мелкоячеистых, которые бы соответствовали осуществляемой в них деятельности.

Идеальным решением является применение специализированного оборудования для трансформации спортивных объектов. Это позволит в кратчайшие сроки организовать многофункциональную площадку для проведения выставок, концертов и зрелищных мероприятий, увеличить количество зрительных мест, а также проводить соревнования по различным непрофильным видам спорта. В данном случае критерий круглогодичного использования сооружения является одной из главных задач, выдвигая особые требования к трансформации внутреннего пространства и к кровле, а также количеству мобильных внешних и внутренних элементов в планировочной структуре сооружения. Отсюда мультифункциональность адаптивного спортивного сооружения обеспечивается соединением разнообразных элементов в целостную структуру пространства, устойчивость и эффективность которых основана на взаимодействии составляющих его элементов.

Важными аспектами адаптации в данном случае, помимо объемно-планировочных решений, представляющих, очевидно, доминантное

большезальное пространство с возможностью размещения в нем более мелких вложенных объемов, становятся аспекты резервации. Степень расширения функционального потенциала таких сооружений требует наличия резервов в структуре и просчета программы развития. Под программой развития понимается резервация не только необходимых площадей, а также инженерно-энергетических мощностей (для организации значительных инсталляций, подключения свето- и аудиооборудования), обеспечение резерва несущей способности конструкций, связанных со сменой функции на тот или иной промежуток времени, привлечения и обеспечения рабочими помещениями административных и сервисных специалистов, вспомогательных технических служб и пр.

Прогнозирование и учет вышеизложенных критериев, как в случае монофункциональных, так и мультифункциональных спортивных объектов, повышает его инвестиционные показатели и привлекательность в рамках арендных отношений. Подытожив вышеизложенное, отметим, что в процессе жизненного цикла адаптивного спортивного сооружения отдельные функциональные элементы могут меняться. На это влияют социальные, экономические и потребительские условия. Обеспечить успешное существование спортивного объекта, его финансовую независимость, могут возможности, как объемно-планировочные, так и технические, которые позволят данному сооружению видоизменяться, как снаружи, так и внутри, подвергая ряд своих функциональных элементов интеграции – объединению; дифференциации – членению на отдельные узкопрофильные элементы или близкие по значению, но требующие разных технических и технологических условий; либо полной временной ликвидации некоторых функций для замещения их на более актуальные с точки зрения сезонности или привлечения дополнительной прибыли.

#### *Экологический аспект.*

Природно-климатический характер местности – одна из первых причин, позволяющая судить об актуальности тенденции адаптации спортивных объектов.

Климат местности влияет не только на образную составляющую объекта строительства, но и диктует его характер, будь то открытое или закрытое сооружение, а значит и на период эксплуатации, который в свою очередь влияет на функциональную программу спортивного сооружения и его экономическую составляющую. Открытые спортивные сооружения строятся практически во всех климатических районах, так как потребность в них наиболее развита, чем в крытых сооружениях. Суровый климат в городах северной и средней полосы России диктует строительство крытых спортивных сооружений, в южных климатических районах, напротив, потребность их менее актуальна. Характер кровельной системы, к примеру, соответствующий району строительства (в жарком или холодном климате), позволяет оптимизировать способы адаптации кровли, ее стационарный или мобильный характер. Мы уже определили, что кровля, как элемент, может быть различных видов трансформации, – сборно-разборная, раздвижная, складная и мобильная. Определив принцип на стадии проектирования, можно охарактеризовать его актуальность и функциональность в тот или иной сезон эксплуатации, просчитать риски и комфортность применения выбранной кровельной системы для конкретных видов спорта, тем самым варьируя различные инсоляционные, аэрационные и другие показатели микроклимата. Климатический аспект может затрагивать и более радикальные способы адаптации спортивного сооружения – способность ограждающих конструкций быть изменяемыми с целью использовать благоприятные особенности окружающей среды или, наоборот, обособливаться от них, создавая оптимальные условия. Формирование архитектурного решения спортивного сооружения как системы преград или ограждающих конструкций с разной степенью проницаемости и открытости организует здание как комплексную динамичную систему, стремящуюся к равновесию с природой и человеком, с точки зрения их экологического и энергетического состояния за счет выбора и применения<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Янковская, Ю.С. Архитектурный объект: образ и морфология [Текст] : дис. ... д-ра архитектуры:

- системы традиционных непроницаемых преград (стеновых ограждений) с разной степенью перфорации или остекления и с традиционными элементами солнцезащиты, ветро- и осадкозащиты;
- более эффективных в биоклиматическом аспекте систем светопроницаемых однослойных или многослойных преград, направленных на организацию и регулирование естественного освещения внутреннего пространства здания, естественной вентиляции, теплоэффективности, за счет использования «тепличного эффекта» и воздушных прослоек, обеспечивающих теплоизоляцию зданий;
- смешанных систем на основе преград – ограждающих и разграничивающих конструкций с разной степенью проницаемости: интравертированная (система, обращенная вовнутрь, – светонепроницаемые внешние стеновые ограждения и проницаемые внутренние), экстравертированная (светопроницаемая остекленная оболочка здания и светонепроницаемое ядро с размещением игрового поля), однонаправленная (ориентированная остекленным фасадом на одну из сторон, частично вземленная и т.д.); включение в качестве преград природных компонентов (озеленение, вода и т.д.).

Выбор того или иного решения осуществляется в зависимости от степени воздействия неблагоприятных природно-климатических и градостроительных факторов внешней среды, а также влияния окружающей застройки<sup>1</sup>.

#### *Технологический аспект.*

Климат и функциональное насыщение адаптивного спортивного сооружения подчинено эффективности использования ресурсов – необходимости использования материалов и технологий, стремящихся к ресурсоемкости сооружения в той или иной климатической зоне. Использование альтернативной энергетики и заимствование вторичных ресурсов стремится к обеспечению

---

18.00.01. Т. 1 / Янковская Юлия Сергеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М. : 2006. – 271 с. : ил. – Библиогр. : с. 242-259.

<sup>1</sup> Там же.

максимальной автономности, как со стороны эксплуатации и контроля работоспособности данных систем, так и с точки зрения замены тех или иных инженерных систем, в случае их износа или старения. Качество ресурсосбережения повышает возможности адаптации спортивных сооружений, так как подчинено тенденции многократного использования уже освоенных пространств и технологий путем переоборудования и местной реорганизации технологий. Унификация и резервация технологических параметров позволит осуществлять более качественные и быстрые изменения, связанные с функциональными изменениями, экологическими и экономическими стандартами. Это значительно повышает эксплуатационную эффективность спортивного сооружения в долгосрочной перспективе. Концепция адаптивности спортивного сооружения определяет специфику организации спортивного объекта, направленную на формирование комплекса свойств, лежащих в его основе и материально обеспечивающих функционирование сложной системы адаптивного спортивного сооружения, с учетом аспектов социально-экономического, функционального, экологического и технологического характера.

Мы определили, что адаптивное спортивное сооружение – сложная динамическая система, способная к трансформациям, способы трансформации определяют приемы концепции адаптивности спортивного сооружения. Обладая качеством целостности, как гаранта стабильности данной системы, вне зависимости от трансформаций тех или иных ее частей, структура адаптивного спортивного сооружения будет состоять из «ядра» – постоянной части здания и «ткани» – тех элементов, которые могут подвергаться изменениям.

Соотношение ядра и ткани определит степень возможных трансформаций адаптивного спортивного сооружения, где ткань может включать в себя различные элементы, такие как спортивное ядро, трибуны, кровлю, залы или даже пространство всего комплекса. Изучив в ходе исследования мировой и отечественный опыт проектирования спортивных сооружений и комплексов различной категории, проанализировав входящие в их основу элементы

трансформации, что позволяет нам определить в рамках концепции адаптивности спортивного сооружения ряд принципов адаптации, которые могут войти в основу комплексной модели архитектурно-пространственной организации трансформируемых спортивных сооружений<sup>1</sup>.

*Принцип интеграции и дифференциации.*

Предполагает деление или объединение элементов в различные, отличные друг от друга комбинации. Подразумевает возможность функционально-технологического переоборудования, то есть, изменения планировочных структур в границах заложенных площадей здания, а также изменение трассировки инженерных коммуникаций и их разделения за счет применения каркасных структур и технологической автономности. Технологическая автономность подразумевает в данном случае различную степень связности инженерных систем и конструкций, которая позволяет производить демонтаж локальных элементов системы или объединять несколько систем в единый комплекс.

Основой данной системы будут несущие конструктивные элементы и вводы сетей, а трансформации будут подвергаться легко возводимые, передвижные элементы: перегородки, сборные / мобильные элементы кровли, ограждений и пр.

*Принцип резервирования.*

Предполагает возможность расширения площадей и объемов здания, вызванное новыми потребностями, за счет заложенных в процессе проектирования резервов – избыточных возможностей. Под избыточными возможностями понимаются запасы прочности основных конструктивных элементов – «ядра», которые позволяют добавлять в структуру здания дополнительные функциональные единицы, пристраивать новые объемы или увеличивать этажность отдельных элементов системы, то есть, наращивать «ткань». Растущие элементы здания в свою очередь могут иметь свои внутренние

---

<sup>1</sup> Янковская, Ю.С. Архитектурный объект: образ и морфология [Текст] : дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01. Т. 1 / Янковская Юлия Сергеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М. : 2006. – 271 с. : ил. – Библиогр. : с. 242-259.

дополнительные резервы, позволяющие модифицировать объемно-пространственное решение этих компонентов или подвергаться замещению на иные, более экономически и технически целесообразные. Таким образом, принцип резервирования дает возможность трансформировать не только элементы «ткани», за счет применения мобильных элементов или перестройки отдельных компонентов, но и позволяет говорить о возможности трансформации самого «ядра» здания – его роста, за счет добавления в структуру адаптивного сооружения новых конструктивных и технологических возможностей, что, в свою очередь, многократно повышает степень резервации, а значит, и возможности к адаптации здания. Стоит отметить, что ограничения к бесконечной резервации могут послужить территориальные возможности, местные градостроительные регламенты и социально-экономические особенности.

#### *Принцип программирования.*

Предполагает возможность использования заложенных объемно-планировочных решений и технологических возможностей максимально комплексно, путем создания изначально сформулированных сценариев – вариантов использования здания. Это позволяет многократно производить ту или иную трансформацию без значительных экономических вложений, так как возможности и способы изменения элементов были просчитаны и технически реализованы до момента трансформации. Данный принцип подразумевает некий функциональный гибрид, который универсален для различных, зачастую полярных функциональных программ. Отличительной особенностью данного решения можно назвать эффективность и скорость производимых трансформаций – изменение конфигурации пространства путем поворачивающихся, раздвигающихся или опускающихся элементов, которые возможно быстро и легко вернуть в изначальное состояние. Это подчеркивает качество multifunctionality пространств, так как позволяет обобщать совершенно разнообразные процессы в едином общем пространстве, которое может также члениться путем вложенных объемов, что позволяет формировать пространства

нужного объема и габарита, необходимые для конкретных задач.

В конструктивном и технологическом аспектах подразумевается применение модульных и универсальных систем, способных подстраиваться под необходимую программу, актуальную в определенный временной период.

Итак, концепция адаптивности спортивного сооружения состоит из нескольких аспектов и ряда принципов, позволяющих определить основные направления и задачи комплексной модели архитектурно-пространственной организации трансформируемых спортивных сооружений (Прил. 47).

Предложенные приемы могут рассматриваться как изолированно, так и группироваться между собой, совместное использования описанных выше принципов повышает устойчивость системы адаптируемого спортивного сооружения, а значит, его эффективное функционирование и рентабельность. Однако, наибольший потенциал в формировании новой модели адаптивного спортивного сооружения видится в трансформации всего комплекса и в применении вложенных систем, так как изменяемость структуры спортивного объекта обеспечивает возможность его адаптации к разнообразным быстроменяющимся потребностям человека и общества.

На основе предложенной концепции адаптивности спортивного сооружения была сформулирована будущая модель, для применения ее на практике (Прил. 48).

### **Формулировка концепции адаптивности спортивного сооружения**

Для того, чтобы обобщить и систематизировать существующие практические наработки и теоретические исследования в области проектирования и строительства трансформируемых спортивных сооружений, автором предлагается сформировать комплексную концепцию адаптивности спортивного сооружения (Прил. 49). Концепция адаптивности определяет специфику структурной организации спортивного сооружения, обеспечивающую оптимальное функционирование системы взаимоотношений «человек (общество) —

архитектурный объект — окружающая среда». Ее основные положения<sup>1</sup>:

а) 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.;

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

**Фактологической основой** концепции является обобщение, систематизация и анализ большого числа спортивных сооружений (разного временного периода) как с элементами трансформации и основным многофункциональным элементом, так и традиционных, в которых степень универсальности использования зависит от базовых объемно-планировочных характеристик.

#### **Структурные элементы концепции:**

##### Базовые термины:

Термин для описания процесса приспособления спортивного сооружения к условиям внешней среды и потребностям социума – адаптивность (от лат. *Adapto* – приспособляю). Для описания приемов реализации тех или иных изменений в структуре объекта применяется термин трансформация (от позднелат. *Transformatio* – превращение). 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<sup>2</sup>:

– архитектурно-пространственных и материально-конструктивных характеристик

---

<sup>1</sup> Янковская, Ю.С. Концепция адаптивности спортивного сооружения [Текст] / Ю.С. Янковская, О.В. Федорова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – №3. – С. 70-74.

<sup>2</sup> Янковская, Ю.С. Концепция адаптивности спортивного сооружения [Текст] / Ю.С. Янковская, О.В. Федорова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – №3. – С. 70-74.

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 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 солнцезащитными / осадкозащитными / 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 базовых для спортивных сооружений трансформируемых элементов:

**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, сдвигаемой 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 трансформируемой 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 прямоугольной в плане предполагает, что покрытие складывается и раскладывается в горизонтальном направлении за счет движения конструктивных элементов вдоль направляющих.

г) мобильная – легкая конструктивная система, состоящая из светопрозрачного материала, уложенного на основу опорной конструкции и закрепленного с помощью монтажных приспособлений.

#### Раздвижные ограждающие конструкции:

а) выдвигная перегородка 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 перегородка состоит из цельного тканного полотна или прочной

сетки; вариант 1. Полотно/ сетка на катушке, 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 складок при передвижении нижней части вверх к несущим конструкциям, тросы продеты через полотно и зафиксированы в верхней части зала; движение происходит автоматически с помощью двигателя.

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

### **3.3. Модели архитектурно-пространственных структур трансформируемых спортивных сооружений**

Главным критерием для создания модели является ее масштаб, так как именно масштаб элемента отвечает за насыщенность и сложность функционирования объекта, а так же целесообразность насыщения его сложными инженерными решениями.

Необходимо создать набор универсальных моделей, не привязанных к конкретному типу, будь то стадион, ледовая арена или плавательный бассейн. Цель – выявить основу, костяк главных особенностей и рекомендаций при проектировании спортивных объектов и комплексов разного масштаба.

Автор обозначил основные модели:

- Малые спортивные объекты
- Средние спортивные объекты
- Крупные спортивные объекты
- Крупнейшие спортивные объекты.

Все модели должны строиться из одинаковых элементов, степень

развитости элемента определяется масштабностью модели. Модели, в свою очередь, должны создавать путь решения задачи проектирования и сбора необходимых исходных данных для максимальной эффективности конечного продукта.

Основные элементы структуры модели должны решать главные задачи и цели, реализация которых закладывается в спортивном сооружении. Функциональная мобильность, открытость спортивного объекта внешним факторам, взаимосвязи объекта и окружающей среды, обеспеченность внешними инженерными системами и модульности объекта, набор этих основных характеристик позволяет скомпоновать наиболее грамотную модель спортивного сооружения под конкретную нужду и окружающие условия, а так же спрогнозировать возможные сценарии развития комплекса.

На основе критериев были сформулированы принципы для создания будущей универсальной модели (малых, средних, крупных и крупнейших спортивных объектов) и предложены на схеме Прил. 50.

#### **Модель первая: малые спортивные объекты. (Прил. 51)**

Малые спортивные объекты должны быть максимально обтекаемы в городской среде, не создавая дополнительных обременений для существующего окружения, отвечать на локальные потребности отдельных элементов застройки. К таким объектам можно отнести физкультурно-оздоровительные комплексы, локальные спортивные объекты, учебно-тренировочные комплексы локального значения, спортивные объекты при общеобразовательных учреждениях. Данные объекты могут быть как открытого, так и закрытого типа. Они покрывают потребности локального городского района. Количество объектов данного типа на территории города не имеет внешних ограничений и лимитируется только внутренней потребностью городской ткани. Необходимость во внешнем обеспечении минимальна, чаще всего объект существует в непосредственной связи с окружающей жилой застройкой и проектируется под определенные нужды. Масштаб объекта соразмерен внешней среде, является ее частью и не

доминирует над ней. Функциональная мобильность первой модели минимальна. Спортивное сооружение может быть рассчитано на обеспечение одной функции, к примеру, теннисный корт, либо для потребностей, объединенных общим оснащением и технологическим обеспечением, такие как универсальные спортивные залы. Данные объекты обычно закладываются под минимальные социальные нужды, локальные спортивные и общественные события, без необходимости усложнения или изменения внутренней структуры, как например, организации зрительских мест или дополнительных мер по обеспечению микроклиматических условий.

Структура модели маломобильна, нет необходимости в сложных изменениях внутренней структуры. Внешние факторы не влияют на организацию объекта, этот принцип изначально заложен в основе модели. В связи с малым масштабом срок функционирования объектов рассчитан на период реализации основной функции и не предусматривает возможности внесения кардинальных планировочных изменений. Структура модели собирается из модульных элементов и типовых инженерных и технических решений, что обеспечивает максимальную рентабельность при дальнейшей эксплуатации. Это является основой модели. Применение стандартных узлов так же обеспечивает и простоту в эксплуатации. За основу берется модульное пространство стандартных размеров, обеспечивающее вместимость одной, максимум двух спортивных площадок, в дополнение – блок ячеистой структуры, обеспечивающий вспомогательные функции. В ячеистой части могут располагаться дополнительные малые залы, при необходимости с возможностью объединения.

Модификация основного пространства заключается в объединении залов, а так же в формировании зрительских мест в минимальном количестве, так как это не является главным образующим фактором. Роль зрительских мест может выполнять обходная галерея второго яруса, связывающая основной объем и ячеистый блок. Для обеспечения дополнительной мобильности необходимо предусматривать в структуре малых спортивных сооружений элементы

трансформации, которые обеспечивают дополнительную функциональную насыщенность. Элементами трансформации могут служить мобильные трибуны, раздвижные и складные перегородки, простые элементы, не требующие больших дополнительных затрат. Простейшие элементы трансформации являются неотъемлемой частью структуры любого объекта. Их применение в модели является дополнительным, но не обязательным элементом. Масштаб модели подразумевает выполнение ограниченного количества функций без использования дополнительных элементов, обслуживающего персонала и дополнительных эксплуатационных затрат.

**Модель вторая: средние спортивные объекты (Прил. 52).**

Цель комплекса, основанного на применении модели среднего спортивного объекта, заключается в комбинации основного спортивного ядра для проведения тренировочных занятий по локальным видам спорта и высокой степени оснащённости для максимальной эффективности. Такие модели часто разыгрываются как дополнительные объекты при крупных спортивных объектах, либо как основное ядро учебно-тренировочного комплекса. Данные объекты проектируются под потребности конкретной команды «официального клуба», что обеспечивает рентабельность и стабильность функционирования на протяжении всей эксплуатации. Спортивные объекты средних размеров могут выполнять центральную роль в малых городах, как основной центр притяжения, часто, в таких случаях в обеспечении комплекса следует предусматривать возможность проведения культурно-массовых мероприятий с возможностью размещения зрительских мест. В крупных городах в такой функции чаще всего нет необходимости, такого рода сооружения являются спутниками при крупных моделях, в которых тренировочные функции имеют главное значение.

К данному типу можно отнести: крытые ледовые арены, бассейны, крупные универсальные спортивные залы. Функциональная мобильность не является образующим фактором, чаще всего, данные сооружения при возможности обладают комплексным характером, имея в своей структуре не единую площадку

с возможностью совмещения на ее базе нескольких функций, а несколько более малых, но независимых единиц, объединенных единым административно-бытовым блоком. При проектировании таких комплексов следует закладывать дополнительные мощности и территории, для дальнейшего наращивания насыщенности тренировочной базы и качества функционирования, путем присоединения новых высокотехнологичных площадок.

Средние спортивные объекты имеют градостроительное значение, они являются частью главных пешеходных пространств, но сами по себе не несут главенствующих функций. Их размещение не должно требовать крупных изменений городской ткани, но оказывает влияние на нее в процессе своей эксплуатации, организуя пешеходные маршруты и локальные центры притяжения людей, как градостроительные ориентиры, но не как функциональные.

Как и в малых сооружениях, за основу берутся базовые размеры основных площадок, отличие средних спортивных объектов заключается в том, что их может быть несколько, чаще всего узкоспециализированных.

Спортивные мероприятия в данных центрах подразумевают размещение зрительских мест, для решения этого вопроса, не в ущерб основной функции, может служить применение трансформируемых зрительских трибун. Для расширения тренировочных функций имеет смысл закладывать простейшие возможности трансформации поля, возможность его деления и в редких случаях смены покрытия. При этом важное значение имеет временной и ценовой фактор. В малых городах имеет смысл предусматривать возможность проведения культурно-развлекательных мероприятий, приветствуется также возможность дополнительного расширения спортивной функции, для этого желательно предусматривать одну из площадок с универсальными размерами и покрытием. Это позволит совмещать узкую специализацию, направленную на развитие спортивного уровня локальных видов спорта, и общественные функции, направленные на массовый досуг, что, в свою очередь, положительно скажется на рентабельности объекта в целом.

### **Модель третья: крупные спортивные объекты (Прил. 53).**

Современные спортивные объекты являются центром спортивной и часто культурной жизни города. В них проводятся значимые спортивные мероприятия, как местного, так и международного уровня. Новое поколение подобного рода объектов обеспечено сложными инженерными и архитектурными решениями, а их проектирование должно быть направлено на создание многофункционального комплекса по обслуживанию населения, в котором сосредоточены спортивные, культурные, тренировочные и общественные функции. Являясь центром притяжения, крупные сооружения часто являются домашней ареной спортивного клуба, который связан со спортивным сооружением на постоянной основе. Это позволяет во время перерывов между матчами сдавать спортивную арену под проведение различных мероприятий, что положительно влияет на рентабельность такого объекта и финансирование команды. Рентабельность очень важна, так как масштаб объекта напрямую связан с затратами на его эксплуатацию.

В больших городах крупные спортивные сооружения являются потенциальными претендентами на переход в разряд крупнейших для проведения особо важных спортивных мероприятий международного уровня. Это влечет за собой необходимость учитывать фактор дополнительной нагрузки при изначальном проектировании. Возможность быстрой и, самое главное, бюджетной реконструкции за счет трансформируемых элементов является обязательным требованием к современным крупным спортивным объектам. Однако не стоит забывать про функционирование объекта после проведения мероприятия, излишняя вместимость или сложные технические решения впоследствии могут привести к нарушению основных эксплуатационных характеристик. Поэтому большое значение имеет применение именно мобильных элементов, которые впоследствии можно демонтировать без больших затрат. В связи с масштабностью объекта его потребности влияют на структуру всего города и его окружение. К нему подтягиваются транспортные и пешеходные узлы. Обеспеченность доступности является обязательным требованием для

функционирования большого комплекса. Помимо транспортной доступности, должна быть обеспечена пешеходная комфортность, наличие больших открытых пространств, которые могут быть дополнительно задействованы в процессе трансформации, к примеру, устройства дополнительных мобильных трибун, или организации вспомогательных открытых площадок. Сегодня очень важным фактором является энергоэффективность комплекса, что заключается в двух основных направлениях: первое – использование эффективных энергосберегающих технологий, второе – возможность дифференциации затрат, разделение большого объекта на более малые самостоятельные элементы, не требующие полноценного функционирования всего объекта в целом.

Для этого процесса идеально подходят мобильные перегородки различных принципов работы и возможность трансформации спортивной арены. Принципы и способы трансформации рассмотрены в более ранних главах.

Крупные спортивные сооружения должны иметь возможность реагировать на изменение окружающей ситуации, особенно, что касается экономических факторов. Структура комплексов должна быть мобильной, иметь возможность проведения множества сценариев функционирования на протяжении всего эксплуатационного периода. Немаловажным является возможность окружающей среды оперативно реагировать на тенденции в развитии объекта, возможность его расширения или замены его основных функций. Это является важной градостроительной задачей на этапе размещения спортивного комплекса. Крупные спортивные сооружения должны быть рассчитаны на долгосрочный период. Необходимо учитывать и составлять программы возможных проводимых крупных мероприятий на долгосрочный период и закладывать возможности для их проведения на первых этапах. Для обеспечения максимальной рентабельности и полноценного функционирования на всем периоде эксплуатации в структуру комплекса должны включаться элементы трансформации. Основными значимыми элементами являются спортивное ядро, как основной элемент, трибуны, малые мобильные элементы, в случаях проектирования сооружения под масштабные

мероприятия возможно применение трансформируемой кровли, а именно его мобильного варианта или упрощенного решения с применением теневого навеса. Сборно-разборная кровля позволит адаптировать сооружение под проведение мероприятий на высоком уровне на короткий период времени, или складная кровля за счет выполнения из легких материалов и конструкций так же имеет возможность быстрого монтажа.

При проектировании необходимо особое внимание уделять климатическому фактору и возможности адаптации комплекса. Главная спортивная арена должна иметь возможность размещения площадок под летние и зимние виды спорта, соответственно, должны быть обеспечены внутренний микроклимат и учтены требования к покрытиям площадок. Возможность сохранения качественного покрытия обеспечивается основанием арены и поддерживается заложенными конструктивными и инженерными решениями. Наиболее важным и обеспечивающим классификационные характеристики является вместимость сооружения, что влияет на уровень возможных проводимых мероприятий. При этом не стоит забывать, что максимальная вместимость требуется в редких случаях, соответственно, необходима возможность, как расширения количества мест, так и их сокращения. Основным элементом спортивного объекта является его центральное ядро, арена. Основными возможностями, которые закладываются при ее выборе, это вариативность ее деления, ограждения и расширения за счет общего пространства комплекса.

#### **Модель четвертая: крупнейшие спортивные объекты (Прил. 54).**

Главные цели и задачи, которые ставятся перед спортивными объектами, помимо возможности проведения самого мероприятия, это – демонстрация престижа страны, на строительство объектов затрачиваются огромное количество ресурсов. Вносятся порой глобальные изменения в существующие планировочные решения городов, а порой возводятся и новые районы для обеспечения мероприятий, как, например, олимпийские деревни, которые, помимо самих спортивных объектов, включают множество объектов инфраструктуры, начиная от

инженерных сооружений и заканчивая жилыми блоками. Множество примеров, когда огромное количество построенных систем объектов после проведения соревнований просто остаются ждать своего разрушения, так как на изначальных этапах не продумывалось их дальнейшее существование, которое порой требует еще большего инвестирования. Отсюда следует следующая глобальная цель при строительстве крупнейших объектов, это – создание возможности использования созданной инфраструктуры с минимальным вливанием дополнительных ресурсов.

Объект или группа объектов должна интегрироваться в стандартный образ жизни города, стать соразмерным его потребностям для местного населения.

К крупнейшим спортивным объектам можно отнести два типа: первый – центральные объекты больших городов, построенные уже с учетом планирования и развития города, данный тип схож по своей структуре с третьей моделью; второй тип – объекты и комплексы, построенные специально под крупные спортивные мероприятия, как, например, олимпийские объекты. Первый тип изначально вписывается в существующую городскую среду, и тут становится особенно важно максимальное насыщение внутренней инфраструктуры комплекса. Возможность трансформации внутреннего пространства и его элементов позволяет проводить максимальный спектр мероприятий, как спортивного плана, так и общественно-культурного. В связи с большой плотностью спортивных объектов в одном месте в момент проведения соревнований, при проектировании второго типа необходимо, в первую очередь, предусматривать высокий уровень мобильности объектов комплекса, которая заключается в возможности демонтажа части элементов отдельного объекта, к примеру, для уменьшения его вместимости, до полного разбора и перемещения объекта комплекса на новое место, для обеспечения его функциями новых территорий. Основными элементами трансформации являются кровля, спортивная арена, трибуны. Трансформация кровли позволяет обеспечивать оптимальный микроклимат, как для проведения самих соревнований, так и для поддержания оптимального качества покрытия, предназначенного для проведения мероприятий

с различными инсоляционными, аэрационными и другими показателями микроклимата. Так, для проведения футбольного матча арена должна быть открыта для попадания максимального количества солнечного света, необходимо хорошее обеспечение проветривания футбольного газона; во время конькобежного спорта, арена, наоборот, должна быть закрыта для того, чтобы туда лучи солнечного света не попадали, а холодный воздух поддерживался кондиционерами для свежего микроклимата. Актуальность крытых спортивных сооружений усиливается с помощью элементов трансформации, позволяя достичь многофункциональности объекта, для проведения спортивных соревнований в присутствии большого числа зрителей, при любой погоде и в любое время года.

Для первого типа крупнейших объектов наиболее подходит раздвижной или складной варианты кровли, так как они являются наиболее стационарными решениями и их применение оправдано долговечностью использования, так же возможно применение современных светопрозрачных конструкций для кровли, они совмещают в себе, как плюсы открытого решения стадиона, так и закрытого.

Для второго типа объектов, как было сказано ранее, более всего подходят мобильные варианты, собираемые из легких конструкций, этот способ подразумевает неоднократное использование в различных ситуациях, наиболее такой вариант как раз подходит для кратковременных мероприятий, обеспечивая скорость возведения и ресурсную емкость без потери внешней эффектности.

Наибольшие процент трансформации попадает на вариантность арены, основного ядра комплекса. За огромную практику развития спорта сформировались оптимальные размеры площадок и варианты из компоновок в едином объеме. Процесс трансформации с применением мобильных элементов дополнительно повышает уровень многофункциональности, разнообразные варианты сборно-разборных площадок позволяют проводить весь спектр соревнований под единым объемом. Варианты с применением мобильных арен позволяют полностью перепрофилировать сооружение, к примеру, собирая на футбольном стадионе полноценную хоккейную коробку. Выдвижные поля

позволяют сохранить качество травяного покрытия и организовать на месте выдвижного поля универсальное покрытие, пригодное для проведения спортивных и культурных мероприятий. Трибуны отвечают за один из главных показателей для стадиона – вместимость. Как с точки зрения возможности проведения крупных соревнований, так и с точки зрения расчета максимальных нагрузок, конструктивных, инженерных и, самое важное, эксплуатационных.

При необходимости обеспечения повышенной вместимости необходимо применять варианты дополнительных сборно-разборных трибун. Это позволяет экономить внутреннее пространство комплекса, а после разбора, возможно, существенно уменьшить вместимость и обеспечить штатное функционирование. Мобильные и выдвижные трибуны реже применяются в крупных сооружениях, так как не могут обеспечить необходимый процент увеличения вместимости.

Современные тенденции предполагают развитие категории мобильных стадионов, «стадион с доставкой». Стадион-конструктор, состоящий из типовых элементов, с возможностью комбинации различных модулей для достижения необходимых параметров, как вместимость, закрытость и оснащенность.

Сейчас каждый крупный стадион является уникальным объектом, его проектирование и строительство – большой и дорогостоящий процесс. Типизация основных модулей позволила бы сократить этот процесс. Индивидуальность бы достигалась за счет конструкции навесного фасада, применений визуальных технологий. Сейчас данные технологии широко применяются в зарубежной практике, здания собираются по принципу модульности, разрабатывается набор типовых ячеек фасада, изготавливаемых в заводских условиях, что обеспечивает качество и скорость реализации объектов.

### **3.4. Выводы третьей главы**

1. Выявлены основные направления развития трансформируемых спортивных сооружений: «комплексная трансформация» и «зеленый подход».

Многие спортивные сооружения после завершенных мероприятий оказываются неэффективными из-за несформированного принципа использования объекта в период после мероприятия. В работе рассматривается два подхода к решению этой проблемы.

**Первый подход** – «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 единоразово 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:

первый вариант – 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;

второй вариант – 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 применении сборно-разборных элементов, соединенных болтами и состоящих из легких конструкций, стального или мембранного покрытия кровли, металлических опор для рядов трибун и передвижных вагончиков для обеспечения конкретных потребностей; эти элементы можно с легкостью демонтировать и перемещать с места на место;

– в использовании модульных элементов и их систем 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» заключается в следующем: рентабельность и многофункциональность сооружения, гибкость (за счет возможности полного или частичного демонтажа сооружения), вариантность компоновки модульных элементов и возможность их многократного использования.

**Второй подход** – «зеленый», реализуется в проектировании и применении «зеленых» стандартов и технологий. Основные характеристики:

экологические: а) сохранение экосистемы на различном уровне: на местном – создать благоприятные условия для местного климата, за счет использования природных материалов или с низким содержанием различных вредных выделений, использование «природного компонента» в структуре объекта (озеленение кровель, ограждающих конструкций и пр.); на масштабном – это комплексный подход в сохранении существующих территорий, реконструкции, поврежденных в процессе строительства, прилегающих участков к территории и создании различных зеленых зон с местами массового отдыха; б) правильная утилизация отходов с максимальным использованием полезных свойств строительного мусора;

энергоэффективные – применение современных технологий в области фасадных систем, применение теплоизолирующих и пароизолирующих материалов для уменьшения теплопередачи через ограждающие конструкции, возведение защитных и шумоизолирующих экранов;

энергосберегающие – использование альтернативных источников энергии для зданий и сооружений; максимальное использование естественного освещения и энергосберегающих приборов освещения; использование систем «умный дом», позволяющих оснащать сооружения приборами учета расходования воды, применять естественные биологические методы очистки воды, сбор дождевой и талой воды для технических нужд; вторичное использование материалов, которые раньше были применимы в различных отраслях.

2. Сформирована концепция адаптивности спортивного сооружения.

Концепция адаптивности определяет специфику структурной организации спортивного сооружения, обеспечивающую оптимальное функционирование системы взаимоотношений «человек (общество) — архитектурный объект — окружающая среда». Ее основные положения:

а) 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.;

б) 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 неотъемлемой частью современной архитектуры спортивных сооружений и обеспечивается наличием:

– архитектурно-пространственного и материально-конструктивного потенциала, позволяющего обеспечить вариативность 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); Разновидности трансформации: сборно-разборная, выдвигаемая, поворачиваемая и мобильная арена; в ваннах бассейна основной вид трансформации – мобильность – обеспечивается перемещением ванн и

поднимающимся дном чаши.

- Трибуны. Разновидности трансформации: сборно-разборная, выдвижная, мобильная.
- Кровли. Разновидности трансформации кровли: сборно-разборная, раздвижная, складная, мобильная.
- Трансформируемые ограждающие конструкции. Типы пластической организации фасадных систем: традиционные стеновые с трансформируемым остеклением и солнцезащитными / осадкозащитными / ветрозащитными элементами; многослойные трансформируемые, с изменяемой степенью визуальной проницаемости и оптическими характеристиками; с внедрением/ использованием природного компонента. Специфические для спортивных объектов виды трансформации перегородок: раздвижная-выдвижная, раздвижная-складная, раздвижная-мобильная.

В модель включены также конструктивно-технологические аспекты устройства базовых для спортивных сооружений трансформируемых элементов.

3. На основе концепции адаптивности предложены универсальные модели трансформируемых спортивных сооружений (Прил. 51-54):

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

Модель вторая: средние спортивные объекты имеют градостроительное значение для малых и средних поселений, в остальных формируют локальные центры районов города или являются дополнительными объектами для крупных спортивных сооружений; многофункциональны и имеют комплексный характер использования; архитектурно-пространственная структура достаточна; возможно наличие таких сложных видов трансформации, как трансформация арены/поля, а

также всех видов трансформации трибун и перегородок.

Модель третья: крупные спортивные объекты 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, ресурсо- и энергосбережения.

Модель четвертая: крупнейшие спортивные объекты 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, ресурсо- и энергосбережения.

## Заключение

В ходе исследования были сформированы и рассмотрены основные вопросы, касающиеся формирования, функционирования и возможности развития многофункциональных спортивных сооружений. Проведен анализ объектов разного масштаба, выявлены основные потребности при эксплуатации объектов и способы внедрения современных подходов в их организацию.

В ходе диссертации был собран и проанализирован обширный фактологический материал, касающийся теоретического и практического опыта проектирования спортивных комплексов и трансформации и развития адаптивной архитектуры. Всего проанализировано 212 объектов, из них 40 – исторических, 172 – современных (с середины XX в. по настоящее время).

Общие выводы:

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 века 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 года. 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 года – 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 акцентируется 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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Уральская государственная архитектурно-художественная академия»

На правах рукописи

**ЦАЙЗЕР Олеся Владимировна**

**АРХИТЕКТУРНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ТРАНСФОРМИРУЕМЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Том 2

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

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата архитектуры

Научный руководитель:  
доктор архитектуры, профессор  
Янковская Ю.С.

Екатеринбург  
2015 г.

## Содержание

### Том 2

Иллюстрации к главе 1.....	6
Иллюстрации к главе 2.....	20
Иллюстрации к главе 3.....	39
Приложения.....	47
<b>Приложение 1.</b> Таблица 1.1.2 .Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения.....	51
<b>Приложение 2.</b> Таблица 2.1.4.а. Спортивные сооружения различной вместимости в городах России.....	64
<b>Приложение 3.</b> Таблица 2.1.4.б. Спортивные сооружения различной вместимости в городах Европы.....	67
<b>Приложение 4.</b> Таблица 2.1.4.в. Оптимальный тип спортивного сооружения в разных группах поселений.....	69
<b>Приложение 5.</b> Таблица 2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (начало).....	70
<b>Приложение 6.</b> Таблица 2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (окончание).....	71
<b>Приложение 7.</b> Таблица 2.2.2. Трансформация трибун.....	72
<b>Приложение 8.</b> Таблица 2.2.3. Трансформация кровли.....	74
<b>Приложение 9.</b> Таблица 2.2.4. Трансформация ограждающих конструкций.....	78
<b>Приложение 10.</b> Таблица 2.2.5. Оптимальность использования элементов трансформации в зависимости от типа и значимости спортивного сооружения ...	79
<b>Приложение 11.</b> Таблица 2.3. Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых спортивных сооружений. Арена/поле/чаша.....	81
<b>Приложение 12.</b> Схема 1.1.2.а. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения.....	85
<b>Приложение 13.</b> Схема 1.1.2.б. Становление современного трансформируемого спортивного сооружения.....	87

<b>Приложение 14.</b> Схема 1.1.2.в. Появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений.....	88
<b>Приложение 15.</b> Схема 1.2.а. Факторы влияющие на формирования трансформируемых спортивных сооружений.....	90
<b>Приложение 16.</b> Схема 1.2.б. Взаимодействие трансформируемых спортивных сооружений с различными факторами.....	91
<b>Приложение 17.</b> Схема 1.2.в. Воздействия основных факторов на развития базовых элементов спортивного сооружения.....	92
<b>Приложение 18.</b> Схема 2.1.1.а. Классификация по моно-/многофункциональности (отдельные и комплексные) .....	93
<b>Приложение 19.</b> Схема 2.1.1. б. Классификация по критерию «отдельные / комплексные» .....	94
<b>Приложение 20.</b> Схема 2.1.2.а. Классификация по типу спортивного сооружения (открытые и крытые) .....	95
<b>Приложение 21.</b> Схема 2.1.2.б. Классификация по типу спортивного сооружения. Открытые.....	96
<b>Приложение 22.</b> Схема 2.1.2.в. Классификация по типу спортивного сооружения. Крытые.....	97
<b>Приложение 23.</b> Схема 2.1.3.а. Классификация по типу сооружения «открытые / крытые» и назначение сооружения.....	98
<b>Приложение 24.</b> Схема 2.1.3.б. Классификация по основному назначению спортивного сооружения.....	99
<b>Приложение 25.</b> Схема 2.1.3.в. Основные элементы трансформации для каждой отдельной категории классификации.....	100
<b>Приложение 26.</b> Схема 2.1.4.а. Спортивные сооружений разного масштаба и их расположения в структуре города.....	101
<b>Приложение 27.</b> Схема 2.1.4.б. Анализ европейских и отечественных городов.....	102
<b>Приложение 28.</b> Схема 2.1.4.в. Доступность спортивных сооружений в масштабе города.....	116

<b>Приложение 29.</b> Схема 2.2.1.а. Сборно-разборная арена.....	117
<b>Приложение 30.</b> Схема 2.2.1.б. Выдвижная и проворачиваемая арена/поле.....	118
<b>Приложение 31.</b> Схема 2.2.1.в. Мобильная арена.....	119
<b>Приложение 32.</b> Схема 2.2.2.а,б,в Сборно-разборная, выдвижная и мобильная трибуна.....	120
<b>Приложение 33.</b> Схема 2.2.3.а,г. Сборно-разборная и мобильная кровля.....	121
<b>Приложение 34.</b> Схема 2.2.3.б,в. Раздвижная и складная кровля.....	122
<b>Приложение 35.</b> Схема 2.2.4.а,б,в,г. Раздвижная, выдвижная, складная и мобильная ограждающие конструкции/перегородка.....	123
<b>Приложение 36.</b> Схема 2.2.5.а. Использование элементов трансформации в зависимости от значимости сооружения.....	124
<b>Приложение 37.</b> Схема 2.2.5.б. Использование элементов трансформации в зависимости от типа и масштабности сооружения.....	125
<b>Приложение 38.</b> Схема 2.2.5.в. Использование элементов трансформации в зависимости от значимости сооружения.....	126
<b>Приложение 39.</b> Схема 2.2.5.г. Использование элементов трансформации в зависимости от масштаба сооружения.....	127
<b>Приложение 40.</b> Схема 2.2.5.д. Базовые архитектурно-пространственные элементы трансформации в спортивных сооружениях.....	128
<b>Приложение 41.</b> Схема 2.3.а. Способы трансформации элементов спортивного сооружения.....	131
<b>Приложение 42.</b> Схема 2.3.б. Конструктивный подход элементов трансформации спортивного сооружения.....	132
<b>Приложение 43.</b> Схема 3.1.а. Первый подход «комплексная трансформация» ..	133
<b>Приложение 44.</b> Схема 3.1.б. Второй подход «зеленый» ..	134
<b>Приложение 45.</b> Схема 3.1.в. Направления развития будущих трансформируемых спортивных сооружений.....	135
<b>Приложение 46.</b> Схема 3.2.а. Алгоритм взаимодействия элементов и условий адаптивного спортивного сооружения.....	136

<b>Приложение 47.</b> Схема 3.2.б. Концепция адаптивности спортивного сооружения.....	137
<b>Приложение 48.</b> Схема 3.2.в. Модель концепции адаптивности спортивного сооружения.....	138
<b>Приложение 49.</b> Схема 3.2.г. Комплексное представление концепции адаптивности спортивного сооружения.....	139
<b>Приложение 50.</b> Схема 3.3.а. Принципы формирования универсальной модели.....	140
<b>Приложение 51.</b> Схема 3.3.б. Модель первая: малые спортивные объекты.....	141
<b>Приложение 52.</b> Схема 3.3.в. Модель вторая: средние спортивные объекты.....	142
<b>Приложение 53.</b> Схема 3.3.г. Модель третья: крупные спортивные объекты....	143
<b>Приложение 54.</b> Схема 3.3.д. Модель четвертая: крупнейшие спортивные объекты.....	144
<b>Приложение 55.</b> Аprobация 1.....	145
<b>Приложение 56.</b> Аprobация 2.1, 2.2.....	146
<b>Приложение 57.</b> Аprobация 3.....	148
<b>Приложение 58.</b> Аprobация 4.....	149
<b>Приложение 59.</b> Акт о внедрении 1.....	150
<b>Приложение 60.</b> Акт о внедрении 2.....	152
<b>Приложение 61.</b> Акт о внедрении 3.....	154
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>155</b>

**Содержание****ИЛЛЮСТРАЦИИ К ГЛАВЕ 1**

**Илл.1-8.** Исторические предпосылки появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений

**Илл.9-13.** Факторы, влияющие на формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений

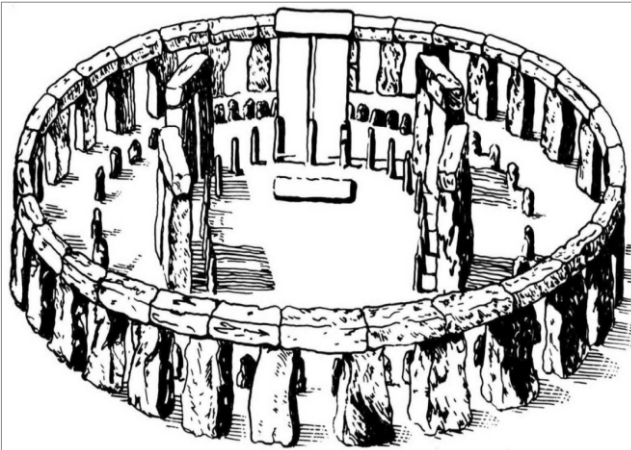


Рис. 1. Кромлех, Каменный век. Архитектор не известен  
[[http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_pictures/1620/Кромлех](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_pictures/1620/Кромлех)].

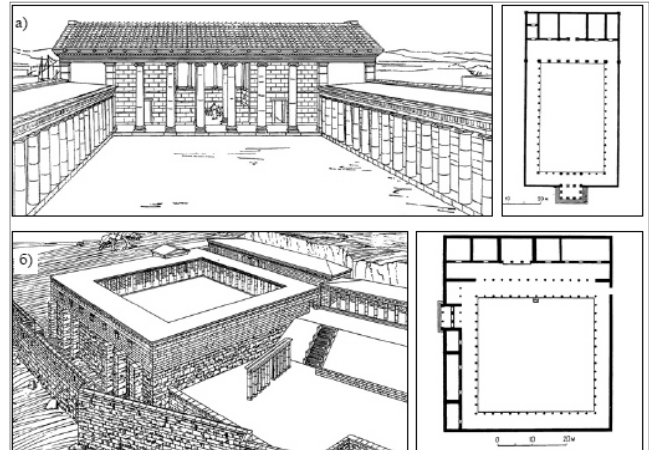


Рис. 2. Гимнасий. а) Милет; б) Приена. I тыс. до н.э.  
Архитектор не известен  
[[http://antique.totalarch.com/gha\\_grece/5/6](http://antique.totalarch.com/gha_grece/5/6)].



Рис. 3. Гимнасий, Олимпия (Др. Греция). V век до н.э.  
Архитектор не известен  
[<http://domnashabalina.ru/921-figurное-katanie-chast-43.html>].

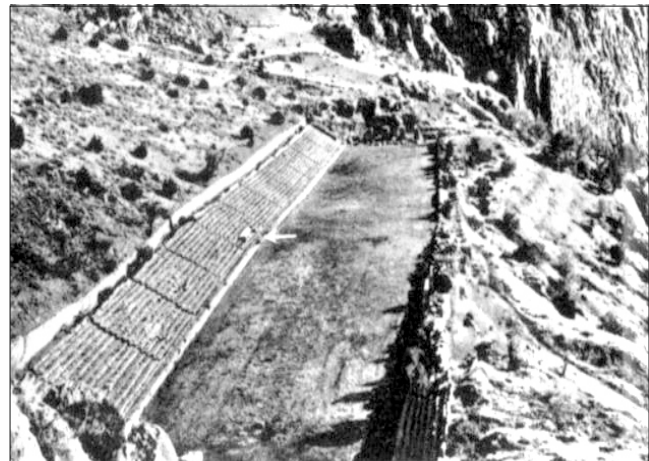


Рис. 4. Стадион, Дельфы (Др. Греция). VI век до н.э.  
Архитектор не известен  
[[http://www.sno.pro1.ru/lib/sokolov\\_delfy/9.htm](http://www.sno.pro1.ru/lib/sokolov_delfy/9.htm)].

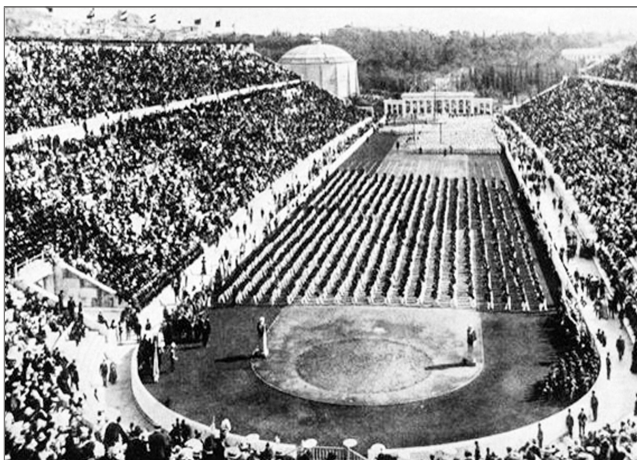


Рис. 5. Олимпийский стадион, Олимпия (Др. Греция).  
I середина VI века до н.э. Архитектор не известен  
[<http://travexp.ru/drevnie-olimpijskie-igry-v-grecii/.html>].

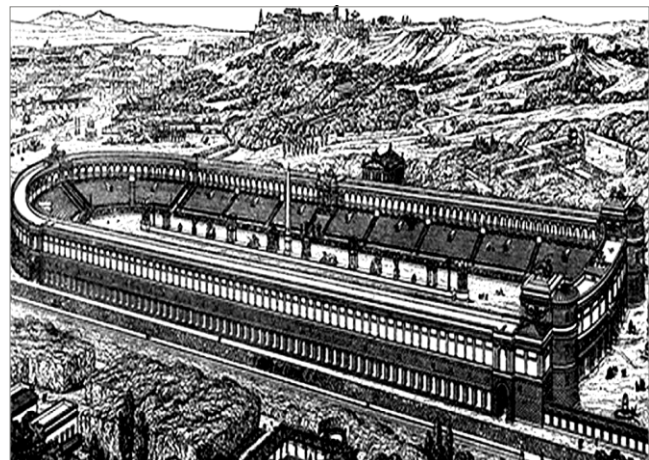


Рис. 6. Амфитеатр «Циркус Максимус», Др. Рим (Италия).  
500 г.п. до н.э. Архитектор не известен  
[<http://www.triumph-av.com/gallery/model-bolshogo-cirka.html>].



Рис. 7. Стадион «Панатинаикос», Афины (Др. Греция). 329 г.п. до н.э. Архитектор: Циллер Э., Метаксас А. [<http://www.ethnonet.ru/strany/greciya/panatinaikos/>].



Рис. 8. Палестры, Помпеи (Др. Греция). III век до н.э. Архитектор не известен [<http://www.liveinternet.ru/users/3737159/post155723165/>].

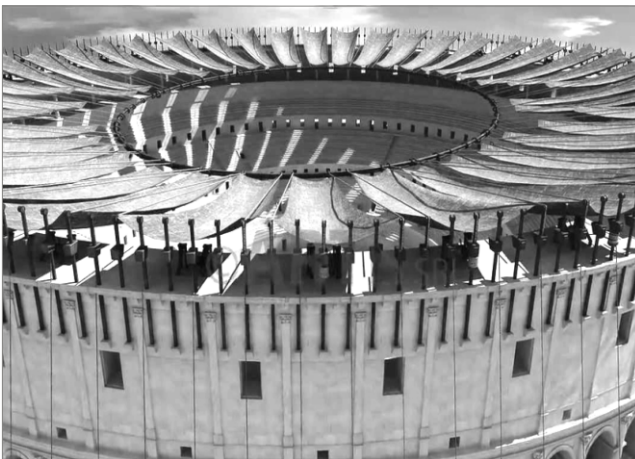


Рис. 9. Пример теневого навеса над зрительскими местами. Амфитеатр «Коллизей», Рим (Италия): 72 г. до н.э. - 80 г. н.э. Основатель: император Веспасиан [<http://tisamsebegid.ru/rim/kolizey/>].

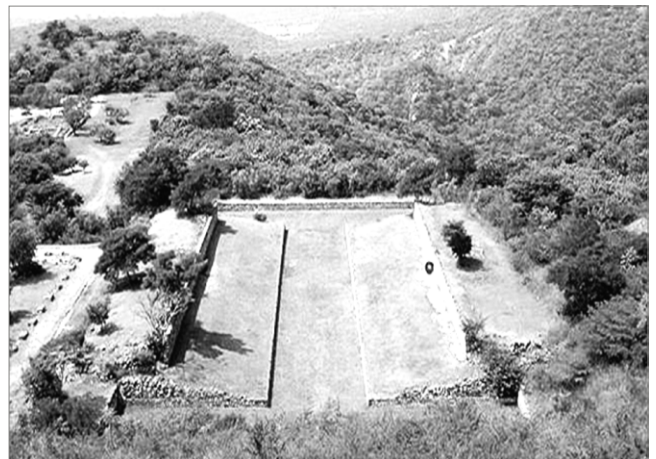


Рис. 10. Стадион для месоамериканской игры в мяч Шочикалько, Штат Морелос (Мексика). I тыс. н.э. Архитектор не известен [<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/686780/.5>].

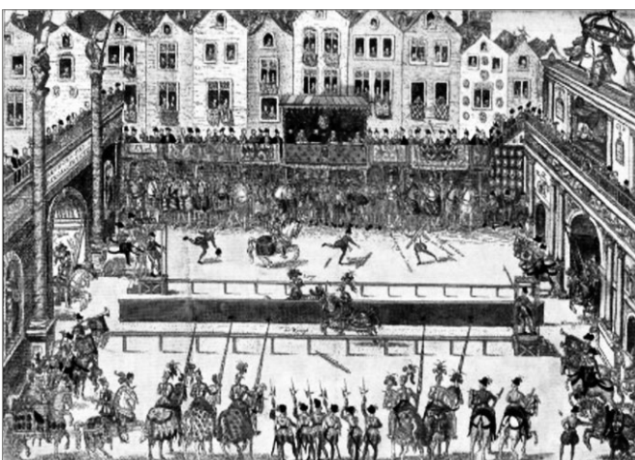


Рис. 11. Турнирные площадки с примитивными трибунами X - XI века н.э. Архитектор не известен [<http://baronss.ru/publ/3-1-0-10>].



Рис. 12. Площадка для игры в мяч «Плас де Возжи», Париж (Франция). 1612 г.п. Архитектор: Метезо К. [<http://th3.fr/theme.php?id=AS12&PHPSESSID=fvtkroupr85hv7al26dvbf2a85>].

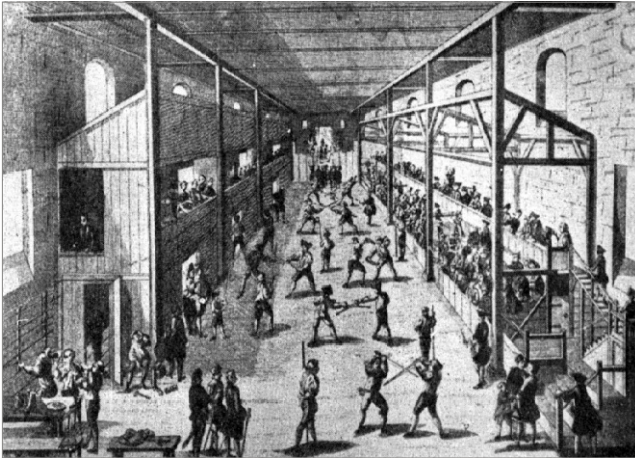


Рис. 13. Фехтовальный зал, Милан (Италия). XVIII век.  
Архитектор не известен  
[[http://izvestija.kgasu.ru/files/2\\_2009/Shipilov\\_36\\_42.pdf](http://izvestija.kgasu.ru/files/2_2009/Shipilov_36_42.pdf)].



Рис. 14. Овальная арена «Arena Civica», Милан (Италия). 1806 г.п.  
Архитектор: Каноника Л.  
[<http://vecchiamilano.wordpress.com/2010/07/23/larena/>].



Рис. 15. Стадион «Hampden Park», Глазго (США). 1903 г.п.  
Архитектор: Лейтч А.  
[<http://ojde.biz/112-futbolnye-stadiony-1920-30x-godov/>].

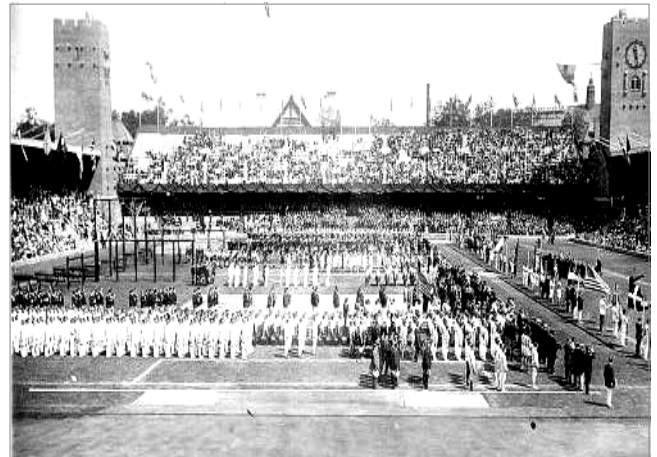


Рис. 17. Стадион «Олимпийский», Стокгольм (Швеция). 1912 г.п.  
Архитектор: Грут Т.  
[<http://olimp-history.ru/node/175>].



Рис. 16. Атриум «Зашпейон», Афины (Греция). 1888 г.п. Архитектор:  
Хансен Т.Ф.  
[[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Athens\\_Zappeion.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Athens_Zappeion.jpg)].

Илл.4

Глава 1, § 1.1.2

Исторические предпосылки  
появления архитектурно-пространственной  
трансформации спортивных сооружений



Рис. 18. Арена «Empire Pool», Лондон (Англия). 1934 г.п.  
Архитектор: Элвин А.  
[<http://www.engineering-timelines.com/scripts/engineeringItem.asp?id=817>].



Рис. 18а. Малая арена переоборудована под бассейн.  
Арена «Empire Pool», Лондон (Англия). 1934 г.п.  
Архитектор: Элвин А. [<http://www.engineering-timelines.com/scripts/engineeringItem.asp?id=817>].



Рис. 19. Стадион «Сталинец», Москва (Россия). 1935 г.п.  
Архитектор: Вегман Г.Г., Васильев А.Я.  
[<http://rusfan.ru/posts/29369/>].



Рис. 20. Арена «Harringay», Лондон (Англия). 1936 г.п.  
Архитектор: Кришели А.  
[<http://openbuildings.com/buildings/harringay-arena-profile-12174>].



Рис. 21. Арена, п. Релей (США). 1953 г.п.  
Архитектор: Новицкий М., Дитрик У., Северуд Ф.  
[[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dorton\\_Arena\\_West\\_Side.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dorton_Arena_West_Side.JPG)].



Рис. 22. Дворец спорта «Лужники», Москва (Россия). 1956 г.п.  
Архитектор: Власов А., Поликарпов В., Резников Н.  
[<http://vector66.org/js/int.php?quhim=zakaz/index.php?cat=1632>].



Рис. 23. Дворец спорта «Динамо», Ереван (Армения). 1956 г.п.  
Архитектор: Акопян К.А., Алавердян Н.Г.  
[[http://www.help-rus-student.ru/pictures\\_fail/26/033\\_10.htm](http://www.help-rus-student.ru/pictures_fail/26/033_10.htm)].



Рис. 24. Дворец спорта «Palasport», Рим (Италия). 1960 г.п.  
Архитектор: Нерви П., Пиасентини М.  
[<http://www.panoramio.com/photo/8754397>].



Рис. 25. Универсальный зал «Acker Gym», Сакраменто (США).  
1960 г.п. Архитектор не известен  
[<https://www.csuchico.edu/lspr/campbuild2.html>].



Рис. 25а. Трибуны универсального зала «Acker Gym»  
в Сакраменто (США). 1960 г.п. Архитектор не известен  
[<http://www.stadiumsusa.com/stadium/art-acker-gymnasium-95929/Chico+Wildcats>].

## Илл.6

## Глава 1, § 1.1.2

Исторические предпосылки  
появления архитектурно-пространственной  
трансформации спортивных сооружений

Рис. 26. Стадион «Лужники», Москва (Россия). 1956 г.п.  
Архитектор: Рожин И.Е., Уллас Н.Н., Хряков А.Ф., Власова А.В.  
[[http://avivas.ru/topic/den\\_v\\_istorii\\_31\\_iyulya.html](http://avivas.ru/topic/den_v_istorii_31_iyulya.html)].



Рис. 28. СКК «Петербургский», СПб., Россия. 1980 г.п.  
Архитектор: Чайко И.  
[<http://www.welcomespb.com/ckkpeterburgsky.html>].



Рис. 27. Дворец спорта, Минск (Беларусь). 1966 г.п.  
Архитектор: Филимонов С.Д., Малышев В.Н.  
[<http://sportpalace.info>].



Рис. 27а. Арена дворца спорта Дворец спорта в Минске (Беларусь).  
1966 г.п. Архитектор: Филимонов С.Д., Малышев В.Н.  
[<http://www.nakatke.by/news/novyi-sezon-v-minsk-arene-i-ledovom/>].



Рис. 29. Стадион «Metrodome», Миннесота (США). 1982 г.п.  
Архит. компания «Hive», «Five», «Lawal Scott Erickson Architects»  
[<http://www.emporis.com/buildings/133965/hu>].



Рис. 30. Арена «Saragosse», Арагон (Испания). 1988 г.п.  
Архитектор не известен  
[[http://www.tripadvisor.in/LocationPhotoDirectLink-g187448-i20948701-Zaragoza\\_Province\\_of\\_Zaragoza\\_Aragon.html](http://www.tripadvisor.in/LocationPhotoDirectLink-g187448-i20948701-Zaragoza_Province_of_Zaragoza_Aragon.html)].

Илл.7

Глава 1, § 1.1.2

Исторические предпосылки  
появления архитектурно-пространственной  
трансформации спортивных сооружений

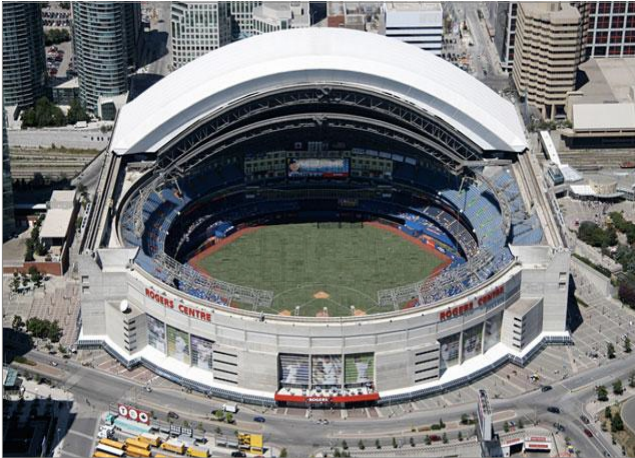


Рис. 31. Стадион «Sky Dome», Торонто (Канада). 1989 г.п.  
Архитектор: Род Р.  
[<https://everplaces.com/markrabins/places/8ab94c790e6643f2a814953c9433951e/>].



Рис. 32. Арена «Manchester», Манчестер (Англия). 1995 г.п.  
Архит. компания «DLA Design»  
[[http://www.worldstadiums.com/stadium\\_pictures/europe/uk/united\\_kingdom/north\\_west/manchester\\_arena.shtml](http://www.worldstadiums.com/stadium_pictures/europe/uk/united_kingdom/north_west/manchester_arena.shtml)].



Рис. 32а. Трансформация арены «Manchester»  
под спортивные мероприятия  
[<http://mastersfootball.com/past-masters-the-passion-lives-on/>].



Рис. 32б. Трансформация арены «Manchester»  
под культурно-развлекательные мероприятия  
[<http://mastersfootball.com/past-masters-the-passion-lives-on/>].



Рис. 33. Стадион «Gelere Dome», Арнем (Нидерланды). 1998 г.п.  
Архит. компания «Alynia Architecten Harlingen»  
[<http://www.events.nl/actueel/artikel-3764e2517ad7d778.html>].



Рис. 34. Стадион «Commonwealth», Альберта (Канада). 1978 г.п.  
Архит. компания «Miller Architects», «HIP Architects»  
[<http://www.amteck.com/projects/commonwealth-stadium/>].



Рис. 34а. Мобильная арена стадиона «Commonwealth», Альберта (Канада). 1978 г.п. Архит. компания «Miller Architects», «HIP Architects»  
[<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=385296&page=24>].



Рис. 35. Спортивный зал «KFC Yum», Луисвилл (США). 2010 г.п.  
Архит. компания «Populous»  
[<http://populous.com/project/kfc-yum-center/>].



Рис. 36. Олимпийский стадион «Фишт», Сочи (Россия). 2013 г.п.  
Архит. компания «Populous»  
[<http://jenskiymir.com/blog/43373407744/Olimpiyskiy-Sochi-s-vyisoty-ptichego-polyota!!!?page=2>].

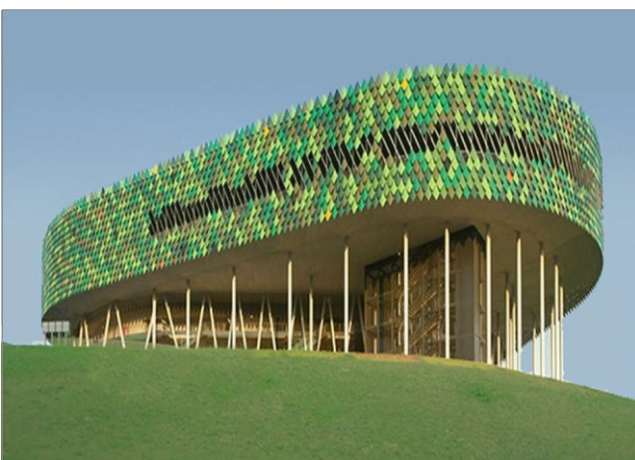


Рис. 37. Арена «Bilbao Arena», Бильбао (Испания). 2010 г.п.  
Архит. компания «ACXT Architects»  
[<http://www.arhinovosti.ru/2011/11/24/bilbao-arena-ot-acxt-architects-bilbao-ispaniya>].



Рис. 38. Спортивный комплекс «American Airlines Arena», Майами (США). 1999 г.п. Архит. бюро «Arquitectonica» [[http://en.wikipedia.org/wiki/American\\_Airlines\\_Arena](http://en.wikipedia.org/wiki/American_Airlines_Arena)].



Рис. 38а. Прямой аналог спортивного комплекса «American Airlines Arena» в Майами (США).



Рис. 39. Стадион «Estadio Omnilife», Сапопан (Мексика). 2010 г.п. Архит. компания «Populous» [[http://es.wikipedia.org/wiki/Estadio\\_Omnilife](http://es.wikipedia.org/wiki/Estadio_Omnilife)].



Рис. 39а. Прямой аналог стадиона «Estadio Omnilife» в Сапопан (Мексика).



Рис. 40. Стадион «Soccer City», Йоханенсбург (ЮАР). 1989 г.п., рек. 2009 г. Архит. компания «Populous» [[http://www.venues4africa.com/worldcup/Soccer-City-\(JHB\)/10](http://www.venues4africa.com/worldcup/Soccer-City-(JHB)/10)].



Рис. 40а. Прямой аналог стадиона «Soccer City» в Йоханенсбург (ЮАР).

Илл.10

Глава 1, § 1.2

Факторы, влияющие на формирование трансформируемых многофункциональных спортивных сооружений



Рис. 41. Система плоского перекрытия. Городской зал «Штадтхалле», Вена (Австрия). 1958 г.п. Архитектор: Райнер Р. [<http://artyx.ru/books/item/f00/s00/z0000026/st014.shtml>].



Рис. 42. Висячая вантовая система. Спортивный зал «Фридрих-Эберт-Халле», Людвигсхафен (Германия). 1965 г.п. Архитектор: Райнер Р. [<http://www.wikiartis.com/en/roland-rainer/works/friedrich-ebert-halle>].

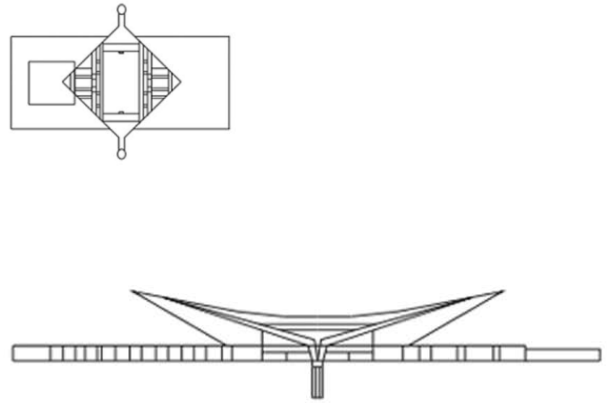


Рис. 42а. План, разрез. Спортивный зал «Фридрих-Эберт-Халле», Людвигсхафен (Германия). 1965 г.п. Архитектор: Райнер Р. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].



Рис. 43. Висячая вантовая система. Арена, Релей (США). 1953 г.п. Архитектор: Новицкий М., Дитрик У., Северуд Ф. [<http://artyx.ru/books/item/f00/s00/z0000026/st026.shtml>].

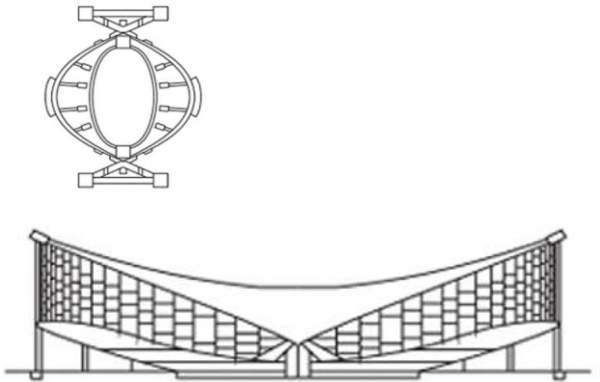


Рис. 43а. План, разрез. Арена, Релей (США). 1953 г.п. Архитектор: Новицкий М., Дитрик У., Северуд Ф. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].



Рис. 44. Сборно-купольная система. Дворец спорта «Palazzetto Dello Sport», Рим (Италия). 1957 г.п. Архитектор: Vitellozzi A. [<http://www.nashi-progulki.ru/ru/list/article.php?id=3375>].

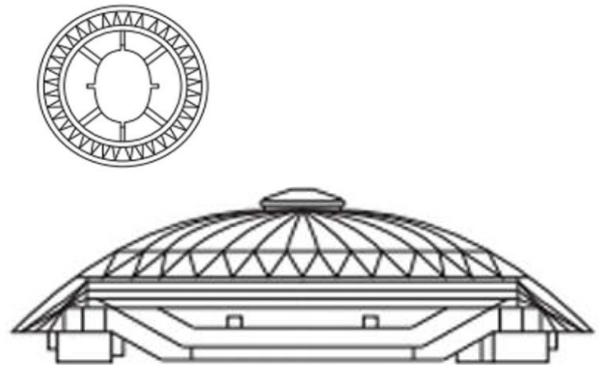


Рис. 44а. План, разрез. Дворец спорта «Palazzetto Dello Sport», Рим (Италия). 1957 г.п. Архитектор: Vitellozzi A. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].



Рис. 45. Сетчато-купольная система. Дворец спорта, Мехико (Мексика). 1968 г.п. Архитектор: Кандел Ф. [<https://www.google.ru/maps/place/Мехико,+Федеральный+округ,+Мексика>].

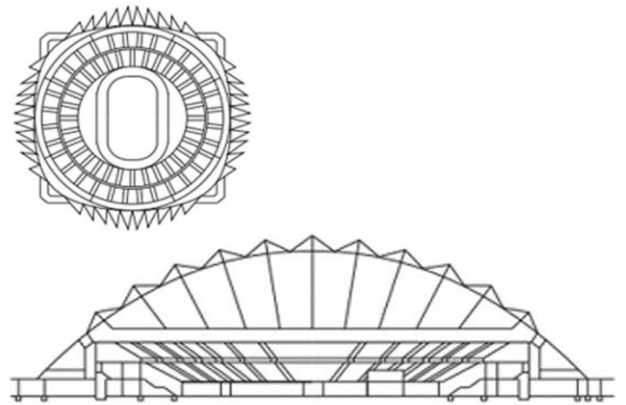


Рис. 45а. План, разрез. Дворец спорта, Мехико (Мексика). 1968 г.п. Архитектор: Кандел Ф. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].

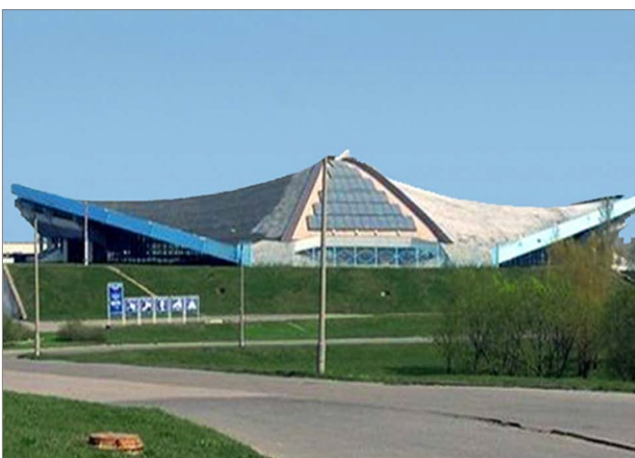


Рис. 46. Мембранная система. Велотрек «Крылатское», Москва (Россия). 1979 г.п. Архитектор: Воронина Н.И., Оспенников А.Г. [[http://kartasporta.ru/catalogue/sport/velotrek\\_krylatskoe](http://kartasporta.ru/catalogue/sport/velotrek_krylatskoe)].

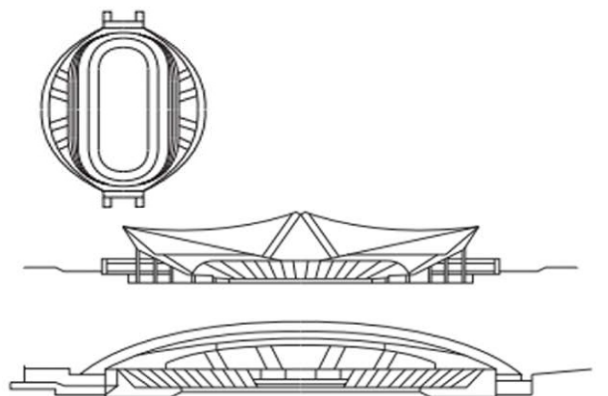


Рис. 46а. План, разрез. Велотрек «Крылатское», Москва (Россия). 1979 г.п. Архитектор: Воронина Н.И., Оспенников А.Г. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].



Рис. 47. Вантовая система. Дворец спорта «Сподек», Катовице (Польша). 1971 г.п. Архитектор: Гинтовт М. [<http://en.wikipedia.org/wiki/Spodek>].

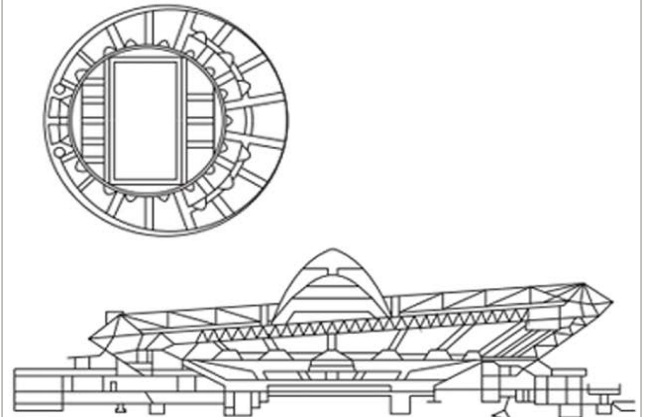


Рис. 47а. План, разрез. Дворец спорта «Сподек», Катовице (Польша). 1971 г.п. Архитектор: Гинтовт М. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].



Рис. 48. Дворец Водных Видов Спорта в спортивном комплексе «Йойоги», Токио (Япония). 1964 г.п. Архитектор: Танге К. [<http://tokyotravels.wordpress.com/2010/04/22/kinugawa-onsen/>].

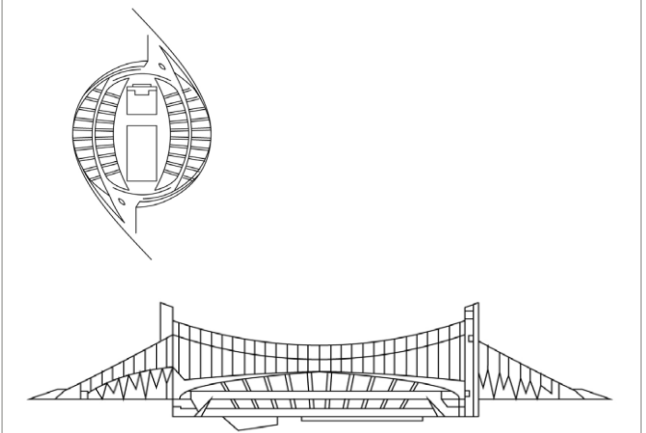


Рис. 48а. План, разрез. Дворец Водных Видов Спорта в спортивном комплексе «Йойоги», Токио (Япония). 1964 г.п. Архитектор: Танге К. [<http://designkultur.wordpress.com/2009/11/28/tange-kenz/>].



Рис. 49. Ледовый манеж «Blyth Memorial Arena», Скво-Велли (США). 1959 г.п. Архитектор: победители конкурса в обл. архитектуры в 1958 году [<http://olimp-history.ru/node/367>].

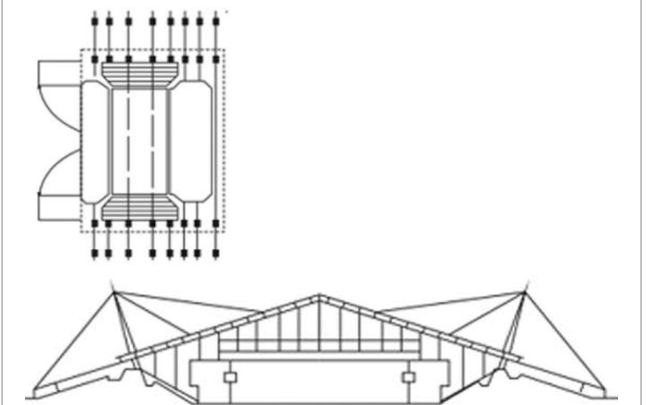


Рис. 49а. План, разрез. Ледовый манеж «Blyth Memorial Arena», Скво-Велли (США). 1959 г.п. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].



Рис. 50. Ледовая арена «Ingalls Rink», Нью-Хавен (США). 1958 г.п., рек. 2009 г. Архитектор: Saarinen E. [[http://en.wikipedia.org/wiki/Ingalls\\_Rink](http://en.wikipedia.org/wiki/Ingalls_Rink)].

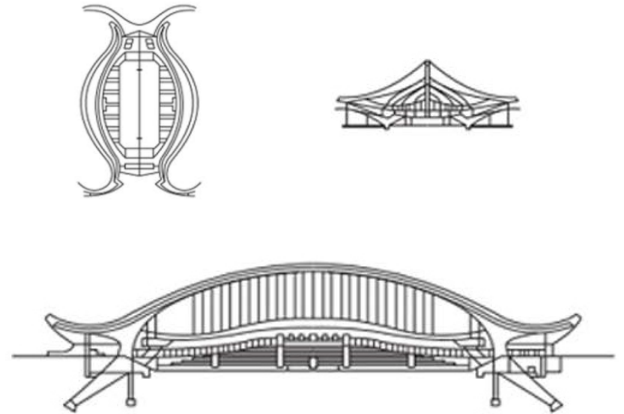


Рис. 50а. План, разрез. едовая арена «Ingalls Rink», Нью-Хавен (США). 1958 г.п., рек. 2009 г. Архитектор: Saarinen E. [<http://archi-dizain.blogspot.ru/2011/04/blog-post.html>].



Рис. 51. Центр водных видов спорта «Aquatics Centre» на 17,5 тыс. зрителей, Лондон (Англия). 2011 г.п. Архит. компания «Zaha Hadid Architects» [[http://archi.ru/projects/russia/67/projects\\_next.html](http://archi.ru/projects/russia/67/projects_next.html)].



Рис. 51а. Центр водных видов спорта «Aquatics Centre» на 2,5 тыс. зрителей, Лондон (Англия). 2011 г.п. Архит. компания «Zaha Hadid Architects» [[http://archi.ru/projects/russia/67/projects\\_next.html](http://archi.ru/projects/russia/67/projects_next.html)].

## Содержание

### ИЛЛЮСТРАЦИИ К ГЛАВЕ 2

**Илл.14-15.** Классификация по моно-/ многофункциональности (отдельные и комплексные)

**Илл.15-19.** Классификация по типу сооружения (открытые и крытые).

**Илл.20-21.** Классификация по основному назначению (учебно- тренировочные, физкультурно-оздоровительные, спортивно-зрелищные и спортивно демонстрационные).

**Илл.22-25.** Трансформация основного архитектурно- пространственного элемента

**Илл.26-27.** Трансформация трибун.

**Илл.28-30.** Трансформация кровли.

**Илл.31.** Трансформация ограждающих конструкций (стены, перегородки).



Рис. 1. Многофункциональный Олимпийский комплекс «Лужники», Москва (Россия). 1956 г.п. Архитектор: Власов А.В.  
[<http://www.sports.ru/tribuna/blogs/glebis/445227.html>].

1. Большая спортивная арена; 2. Малая спортивная арена;
3. Дворец спорта; 4. УЗС «Дружба»; 5. Плавательный бассейн;
6. Спортивный городок; 7. Южное спортивное ядро;
8. Северное спортивное ядро; 9. Игровая площадка для пейнтбола;
10. Дирекция; 11. Теннисный корт; 12. Футбольное поле.



Рис. 2. Международный конноспортивный комплекс «Казань» на 6 тыс. зрителей, Казань (Россия). 2005 г.п.  
Проектный институт «Казгражданпроект»  
[[http://wallpcity.com/details.php?image\\_id=1343](http://wallpcity.com/details.php?image_id=1343)].



Рис. 3. Спортивный центр «Universiade Center», Шэньчжэнь (Китай). 2011 г.п. Нем. фирма «Gerkan, Marg und Partner»  
[<http://symbiosisgroup.net/24007/universiade-sports-center-and-bao`an-stadium-architects-von-gerkan-marg-and-partners-china>].

Илл.15

Глава 2, § 2.1.1, 2.1.2

Классификация по моно-/ многофункциональности  
(отдельные и комплексные),  
Классификация по типу сооружения  
(открытые и крытые)

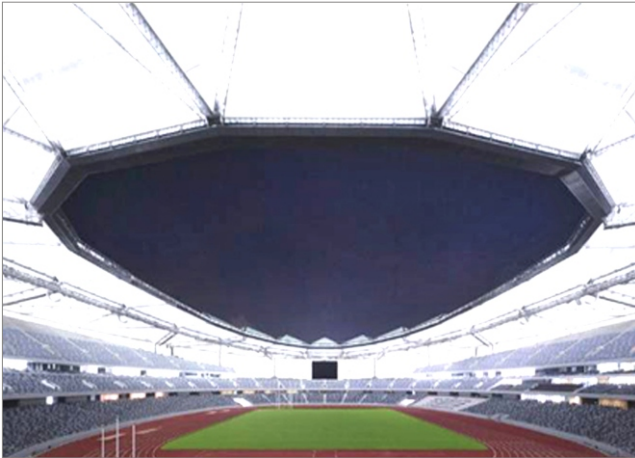


Рис. 3а. Основная спортивная арена на 60 тыс. зрителей  
[<http://www.vzavtra.net/sovremennye-zdaniya/gmp-architekten-zavershil-stroitelstvo-trex-sverkayushhix-stadionov-v-shenchzhene.html>].

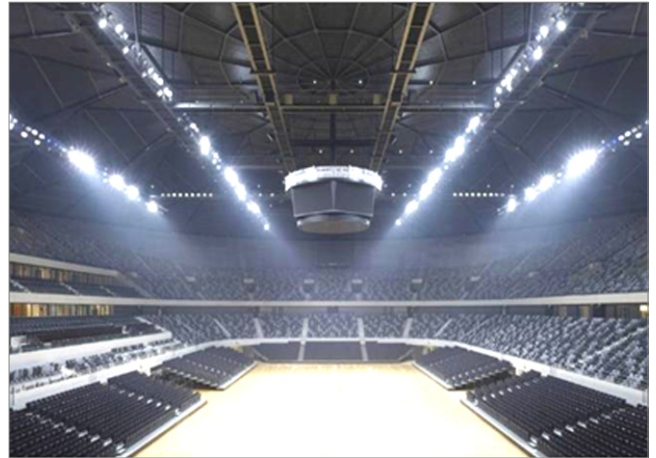


Рис. 3б. Универсальная крытая арена на 18 тыс. зрителей  
[<http://www.vzavtra.net/sovremennye-zdaniya/gmp-architekten-zavershil-stroitelstvo-trex-sverkayushhix-stadionov-v-shenchzhene.html>].

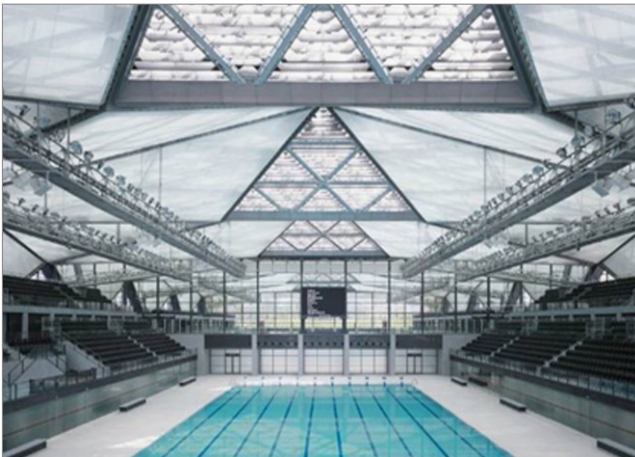


Рис. 3в. Плавательный бассейн на 2,8 тыс. зрителей  
[<http://www.vzavtra.net/sovremennye-zdaniya/gmp-architekten-zavershil-stroitelstvo-trex-sverkayushhix-stadionov-v-shenchzhene.html>].



Рис. 4. Физкультурно-оздоровительный комплекс, Козельск (Россия). 2010 г.п. Фин. корпорация «Ruukki»  
[<http://kulichenko2010.mirtesen.ru/photos/20224368482>].

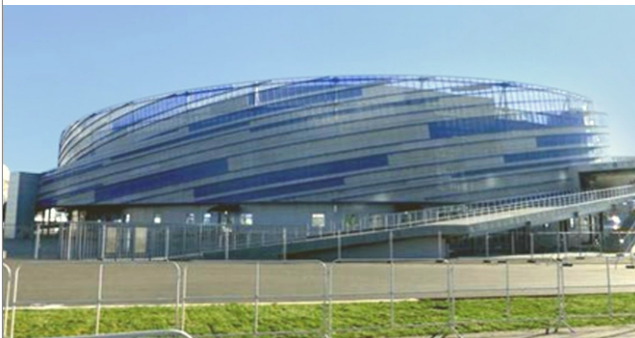


Рис. 5. Ледовая арена «Шайба», Сочи (Россия). 2012 г.п. Итал. архитекторы и компания «Stahlbau Pichler» (гл. архит. Пихлер В.)  
[[http://www.aroundtherings.com/site/G\\_897/Title\\_Around-Sochi-February-4/293/Gallery](http://www.aroundtherings.com/site/G_897/Title_Around-Sochi-February-4/293/Gallery)].



Рис. 5а. Мобильная арена. Ледовая арена «Шайба», Сочи (Россия). 2012 г.п. [http://www.sportingnews.com/nhl/story/2014-01-18/2014-sochi-olympics-canada-us-big-rinks-david-poile-thornton].



Рис. 6. Дворец спорта «Айсберг», Сочи (Россия). 2012 г.п.  
Проектный институт ГУП МНИИП «Моспроект-4»  
[[http://vk.com/wall-297945\\_1457](http://vk.com/wall-297945_1457)].



Рис. 6а. Универсальная арена на 12 тыс. зрителей.  
Дворец спорта «Айсберг»  
[[http://rsport.ru/figure\\_skating/20121008/622073570.html](http://rsport.ru/figure_skating/20121008/622073570.html)].



Рис. 7. «Минск-Арена», Минск (Беларусь). 2009 г.п.  
Архитектор: Куцко В., Будаев В., Нитиевский А. и др.  
[<http://www.minskarena.by/node/1>].

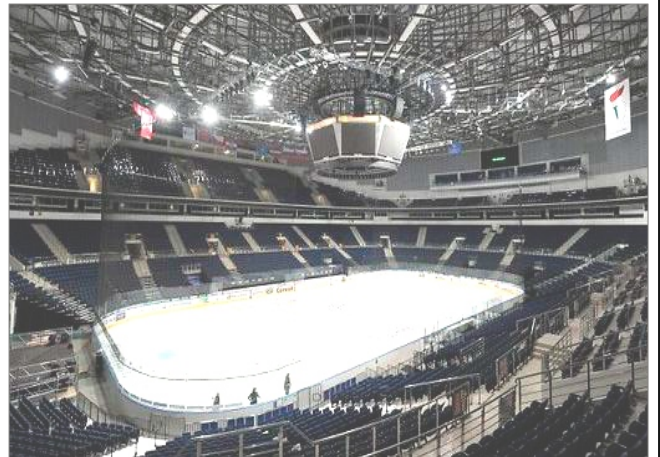


Рис. 7а. Многофункциональная «Минск-Арена» на 15 тыс. зрителей.  
[<http://fb.ru/article/146544/minsk-arena-foto-adres-i-shema-kak-dobratsya-do-minsk-areny-i-v-minske>].



Рис. 8. Конькобежный центр «Коломна», Коломна (Россия). 2006 г.п.  
Проектный институт «Курортпроект», Гюдер А., Томский А., и др.  
[<http://uz.colonna.ru/rubric/theme/368.html>].



Рис. 8а. Большая арена на 6,1 тыс. зрителей.  
Конькобежный центр «Коломна» [[http://www.kolonna-speed-skating.com/ru/about\\_us/infrastructure/ice\\_arena](http://www.kolonna-speed-skating.com/ru/about_us/infrastructure/ice_arena)].

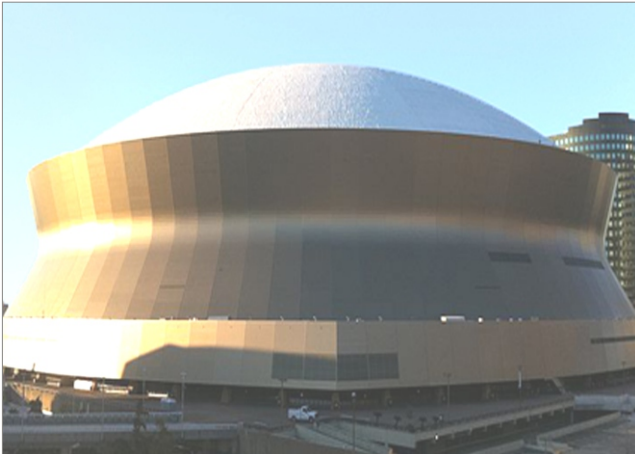


Рис. 9. Крытый стадион «Мерседес-Бенц Супердоум», Нью-Орлеан (США), 1975 г.п. Архитектор: Curtis and Davis  
[[http://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz\\_Superdome](http://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_Superdome)].



Рис. 9а. Футбольное поле на 63 (73) тыс. зрителей.  
Крытый стадион «Мерседес-Бенц Супердоум»  
[<http://www2.ljworld.com/photos/2006/sep/25/107441>].



Рис. 10. Универсальная площадка ГОУ «Лицей №369», СПб. (Россия). 2010 г.п. Компания «ООО «Русьэнергомонтаж»  
[<http://www.rusem.ru/news/archive/2010-02-15>].



Рис. 11. Стадион «Лужники», Москва (Россия). 1956 г.п., рек. 2013 г.  
Архитектор: Власова А. В., Рожина И. Е., Хрякова А. Ф., и др.  
[<http://fotki.yandex.ru/next/users/evgechesnokov/album/155472/view/678894>]



Рис. 11а. Большая спортивная арена на 78 (81) тыс. зрителей.  
Стадион «Лужники» [http://fotki.yandex.ru/next/users/evgechesnokov/album/155472/view/678896].



Рис. 12. Олимпийский стадион «Олимпштадион» (нем. Olympiastadion), Берлин (Германия). 1936 г.п., рек. ... 2006 г.г.  
Архитектор: Марх В., Шпсер А.  
[<http://fstadium.com/index.php?view=stadiums&t=olimpiashtadion>].



Рис. 12а. Большая спортивная арена на 75 тыс. зрителей.  
Олимпийский стадион «Олимпштадион»  
[<http://fstadium.com/index.php?view=stadiums&t=olimpiashtadion>].



Рис. 13. Центральный стадион, Екатеринбург (Россия). 1956 г.п., рек. ... 2011 г.г. Архитектор: Никулин К.К, Васильев С.А. и др.  
[<http://www.flat96.ru/otdykh-v-ekaterinburge/futbolnyi-stadion>].



Рис. 13а. Многофункциональная спортивная арена  
(под спортивные мероприятия). Центральный стадион  
[<http://www.fc-ural.ru/main/news/ural/378>].



Рис. 13б. Многофункциональная спортивная арена  
(под культурно-массовые мероприятия). Центральный стадион  
[<http://itsmycity.ru/blog/post/id/4407>].



Рис. 14. Открытый стадион «Michigan Stadium», Энн-Арбор (США). 1927 г.п., рек. 2010 г. Архитектор: Бернард Л., Грин Б.  
[<http://connecticut.cbslocal.com/2011/09/07/notre-dame-game-expected-to-break-michigan-uconn-attendance-record-at-big-house>].

Илл.19

Глава 2, § 2.1.2

Классификация по типу сооружения  
(открытые и крытые)

Рис. 15. Бассейн с универсальной ванной на 8 тыс. зрителей в спорткомплексе «Лужники», Москва (Россия). 1955 г.п.  
Архитектор: Власова А.В., Рожина И.Е., Хрякова А.Ф., и др.  
[<http://luzhniki-ru.livejournal.com/10668.html>].



Рис. 16. Бассейн в спортивном комплексе 700-летия, Чиангмай (Таиланд). 1995 г.п. Архитектор не известен  
[<http://get-life.ru/2011/09/swimming-pools-in-chiang-mai>].



Рис. 17. Дворец спорта, Пекин (Китай). 2007 г.п.  
Architectural Design & Research Institute of Tongji University  
[<http://thestudyabroadblog.com/start-class-beijing-university>].



Рис. 17а. Универсальный зал (стационарные и мобильные трибуны).  
Дворец спорта  
[[http://www.worldstadiums.com/stadium\\_pictures/asia/china/beijing\\_pegking.shtml](http://www.worldstadiums.com/stadium_pictures/asia/china/beijing_pegking.shtml)].



Рис. 18. Дворец спорта «Мегаспорт», Москва (Россия). 2006 г.п.  
Проектный институт ГУП МНИИП «Моспроект-4»  
[<http://placevisor.com/biz/dvorec-sporta-megasport-moskva>].



Рис. 18а. Многофункциональная арена (стационарные и мобильные трибуны) на 14 тыс. зрителей. Дворец спорта «Мегаспорт»  
[<http://izvestia.ru/news/540022>].



Рис. 18б. Трансформация арены под игровую площадку на 13 тыс. зрителей (Вариант 1). Дворец спорта «Мегаспорт»  
[[http://kartasporta.ru/catalogue/sport/dvoret\\_sporta\\_megasport](http://kartasporta.ru/catalogue/sport/dvoret_sporta_megasport)].



Рис. 18в. Трансформация арены под игровую площадку на 13 тыс. зрителей (Вариант 2). Дворец спорта «Мегаспорт»  
[[http://www.ticketmax.ru/place/ds\\_megasport](http://www.ticketmax.ru/place/ds_megasport)].



Рис. 19. Стадион «O2 World», Берлин (Германия). 2008 г.п.  
Нем. фирма «JSK Architekten»  
[<http://www.panoramio.com/photo/48234608>].



Рис. 19а. Многофункциональная арена (стационарные и мобильные трибуны) на 14,2 тыс. зрителей. Стадион «O2 World»  
[<http://stadiums.at.ua/publ/arenas/27-1-0-208>].



Рис. 19б. Трансформация арены под культурно-зрелищные мероприятия на 17 тыс. зрителей. Стадион «O2 World»  
[<http://www.datuopinion.com/o2-world>].



Рис. 20. Дворец спорта «Арена Мытищи», Мытищи (Россия).  
2005 г.п. Фин. компания «Skanska»  
[[http://www.generalexpo.ru/cat\\_exhibition/places/place\\_info/p6993](http://www.generalexpo.ru/cat_exhibition/places/place_info/p6993)].



Рис. 20а. Сборно-разборной арена (хоккейная площадка).  
Дворец спорта «Арена Мытищи»  
[<http://www.sports.ru/tribuna/blogs/reforma/283301.html>].



Рис. 21. Стадион «Esprit Arena», Дюссельдорф (Германия). 2004 г.п.  
Нем. фирма «JSK Architekten»  
[[http://en.wikipedia.org/wiki/Esprit\\_Arena#mediaviewer/File:ESPRIT\\_arena\\_in\\_Duesseldorf-Stockum\\_von\\_Sueden.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Esprit_Arena#mediaviewer/File:ESPRIT_arena_in_Duesseldorf-Stockum_von_Sueden.jpg)].



Рис. 21а. Сборно-разборной арена (футбольное поле).  
Стадион «Esprit Arena»  
[<http://football.hiblogger.net/authors/stadiums/346809>].



Рис. 21б. Сборно-разборной арена (концертная площадка).  
Стадион «Esprit Arena» [ <http://www.florian-weller.de/en/referenzen/esprit-arena-additional-roof-loads-esc>].



Рис. 22. Стадион «Veltins Arena», Гельзенкирхен (Германия). 2001 г.п. Архитектор: Петшниц. Х.  
[<https://en.wikipedia.org/wiki/Veltins-Arena>].



Рис. 22а. Выдвижная арена. Стадион «Veltins Arena»  
[<http://www.veltins-arena.de/veltins-arena/arena-highlights.html>].



Рис. 23. Стадион «Gelre Dome», Арнем (Нидерланды). 1998 г.п.  
Архит. компания «Alynia Architecten Harlingen BV»  
[<http://nl.wikipedia.org/wiki/GelreDome#mediaviewer/File:Gelredome20142.jpg>].



Рис. 23а. Выдвижная арена. Стадион «Gelre Dome»  
[<http://pottbu.de/?p=144>].



Рис. 24. Стадион «University of Phoenix», Глендейл (США). 2006 г.п.  
Архит. компания «НОК Sports»  
[[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:University\\_of\\_Phoenix\\_Stadium\\_field\\_02.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:University_of_Phoenix_Stadium_field_02.jpg)].

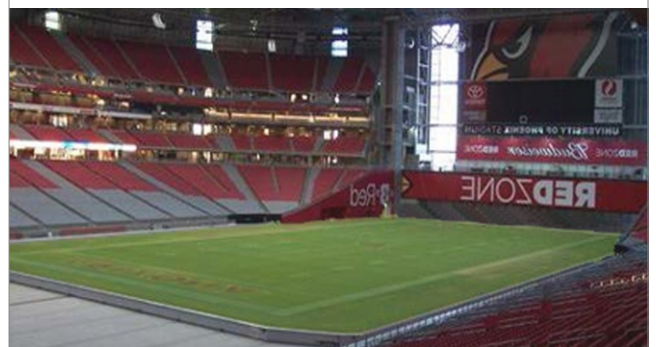


Рис. 24а. Выдвижная арена. Стадион «University of Phoenix»  
[<http://www.mappery.com/university-of-phoenix-stadium-map>].



Рис. 25. Стадион «Sapporo Dome», Саппоро (Япония).  
2001 г.п. Архитектор: Hiroshi Nara  
[<http://detail-online.com/inspiration/sapporo-dome-103588.html>].



Рис. 25а. Поворачиваемая арена. Стадион «Sapporo Dome»  
[<http://www.sapporo-dome.co.jp/dome/hovering.html>].



Рис. 26. Стадион «Ralph Wilson Stadium», О. Парк (США). 1973 г.п.  
Корпорация «ННТВ»  
[[http://espn.go.com/travel/stadium/\\_s/nfl/id/2/ralph-wilson-stadium](http://espn.go.com/travel/stadium/_s/nfl/id/2/ralph-wilson-stadium)].



Рис. 26а. Мобильная арена. Стадион «Ralph Wilson Stadium»  
[<http://www.parapsihopatologija.com/forums/index.php?showtopic=18496>].



Рис. 27. Стадион «Heinz Field», Норт-Шор (США). 2001 г.п.  
Архит. компания «НОК Sports», «WTV Architects»  
[<http://leblitznfl.com/2014/05/26/nfl-road-trip-reve-17-semaines-version-2014>].

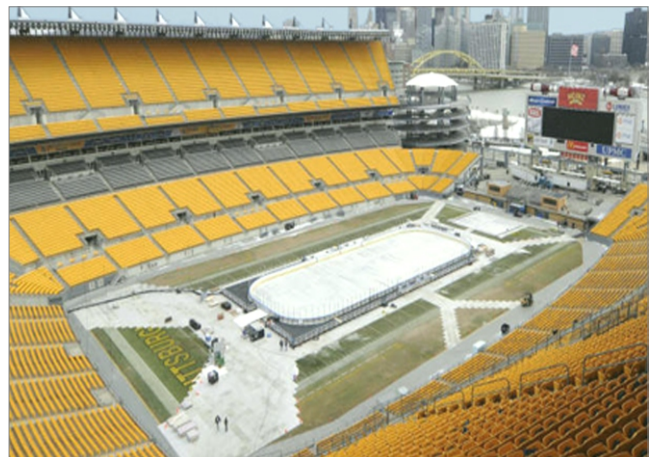


Рис. 27а. Мобильная арена. Стадион «Heinz Field»  
[<http://sports.gearlive.com/sports/article/q107-2011-winter-classic-hype-building-to-anti-climactic-game>].



Рис. 28. Стадион «Michigan Stadium», Энн-Арбор (США). 1927 г.п., рек. 2010 г. Архитектор: Бернанд Л., Грин Б.  
[<http://connecticut.cbslocal.com/2011/09/07/notre-dame-game-expected-to-break-michigan-uconn-attendance-record-at-big-house>].



Рис. 28а. Мобильная арена. Стадион «Michigan Stadium»  
[<http://michigan.scout.com/story/1030495-big-chill-photo-gallery>].



Рис. 29. Сборно-разборная трибуна. УСК «Орбита», Сыктывкар (Россия). 2009 г.п. Компания «Алеско» [<http://www.alesko.ru>].



Рис. 30. Сборно-разборная трибуна. КСК «Фетисов Холл», Владивосток (Россия). 2013 г.п. ОАО «Приморгражданпроект» [<http://primamedia.ru/news/sport/17.09.2013/303097/fetisov-arena-20-c-tepla-57-tualetov-vip-lifti-i-kamera-dlya-pots.html>].



Рис. 31. Сборно-разборная трибуна. Стадион «Tivoli Neu», Инсбрук (Австрия). 2000 г.п. Архитектор: Wimmer A. [<http://stadiums.at.ua/forum/3-81-1>].



Рис. 32. Сборно-разборная трибуна. Стадион «Симбирск», Ульяновск (Россия). 1972 г.п., рек. 2008. Архитектор не известен [<http://russianteam.wordpress.com/2012/06/07/стадион-симбирск-дмитровград-россии>].



Рис. 33. Выдвижная (телескопическая) трибуна. Стадион «Stade de France», Сен-Дени (Франция). 1998 г.п. Архитектор: Macary M., Zublena A., Regemba M., и др. [<http://www.topopyrenees.com/hors-pyrenees/paris/stade-de-france>].



Рис. 34. Выдвижная (телескопическая) трибуна. СК «Сибур Арена», СПб (Россия). 2013 г.п. Архитектор: Лошаков П.И., Лошаков Н.П., Николаенкова А. [<http://stadiums.at.ua/news/2014-01-14>].



Рис. 35. Выдвижная (телескопическая) трибуна. Дворец спорта «Манеж», Владикавказ (Россия). 1977 г.п., рек. 2007. Архитектор не известен [<http://sportkreslo.com/objects/vladikavkaz.php>].



Рис. 36. Выдвижная (телескопическая) трибуна. Велотрек «Сарыарка», Астана (Казахстан). 2009 г.п. Архит. комп. «Populous» [<http://www.primeminister.kz/program/event/view/3260?lang=en>].



Рис. 37. Мобильная трибуна. Стадион «Искра», Москва (Россия). 1936 г.п., рек. ... 2012 г. Архитектор не известен [<http://xkkc.livejournal.com>].



Рис. 38. Быстровозводимая кровля (тенто-каркасная конструкция). Хоккейная площадка «АйсБерг», Новгород, район (Россия). 2014 г.п. Компания тентовая архитектура «Tentmax» [<http://vk.com/club65184623>].



Рис. 39. Быстровозводимая кровля (тенто-каркасная конструкция). Теннисный корт «Mpowerdome», Канберра (Австралия). 2006 г.п. Компания тентовая архитектура «Tentmax» [[http://www.mpowerdome.com.au/index.php?page\\_id=133](http://www.mpowerdome.com.au/index.php?page_id=133)].



Рис. 40. Быстровозводимая кровля (тенто-каркасная конструкция). СК «Tennis City», Альметьевск (Россия). 2007 г.п. Компания «Спортсооружения» [<http://www.tsniisk.ru/info/ldk/54>].



Рис. 41. Быстровозводимая кровля (воздухоопорная конструкция). Акад. тенниса им. Шамиля Тарпищева, Казань (Россия). 2010 г.п. Основатель: Пипия М.В. [[http://www.wayfit.ru/cat/217-akademiya\\_shamiya\\_tarpischceva\\_tennisnyi\\_kort.html](http://www.wayfit.ru/cat/217-akademiya_shamiya_tarpischceva_tennisnyi_kort.html)].



Рис. 42. Быстровозводимая кровля (воздухоопорная конструкция). Стадион «Metrodome», Миннесота (США). 1982 г.п., 2013 г.з. Амер. бюро «Skidmore, Owings and Merrill» [[http://espn.go.com/mlb/photos/gallery/\\_/id/10287969/image/9/metrodom-e-roof-metrodome-baseball-moments](http://espn.go.com/mlb/photos/gallery/_/id/10287969/image/9/metrodom-e-roof-metrodome-baseball-moments)].



Рис. 43. Быстровозводимая кровля (воздухоопорная конструкция). СРК «Олимпия», Иваново (Россия). 2008 г.п. Фирма «Вектор» [<http://www.air-dome.msk.ru/sport-mir/#!/prettyPhoto>].



Рис. 44. Раздвижная кровля. Стадион «Амстердам Арена», Нидерланды (Амстердам). 1996 г.п. Архитектор: Схиорман Р. [<http://www.events.nl/bedrijfsuitjes/voetbal/een-world-of-ajax-tour-in-de-amsterdam-arena.html>].



Рис. 45. Раздвижная кровля. Стадион «Etihad Stadium», Мельбурн (Австралия). 2000 г.п. Архит. компания: «Populous» [<http://www.dailymail.co.uk/sport/rugbyunion/article-2348762/Lions-2013-Roof-closed-Docklands-Stadium-second-Test.html>].



Рис. 46. Раздвижная кровля. Стадион «Esprit Arena», Дюссельдорф (Германия). 2004 г.п. Нем. фирма «JSK Architekten» [[http://www.stadionwelt.de/sw\\_stadien/index.php?folder=sites&site=stadi-onfotos\\_detail&id=2570&ordner=luft&page=1](http://www.stadionwelt.de/sw_stadien/index.php?folder=sites&site=stadi-onfotos_detail&id=2570&ordner=luft&page=1)].



Рис. 47. Раздвижная кровля. Стадион «Kobe Wing Stadium», Кобе (Япония). 2001 г.п. Архитектор: Obayashi [<http://araya.tistory.com/187>].



Рис. 48. Раздвижная кровля. Стадион «Millennium», Кардифф (Уэльс). 1999 г.п. Архит. компания «Populous» [<http://webmandry.com/evropa/angliya/stolitsa-uelsa-gorod-kardiff.-universitet-zamok-i-drugie-dostoprimechatelnosti-kardiffa-foto-karta-goroda.html>].



Рис. 49. Раздвижная кровля. Аквапарк «Seagaia Ocean Dome», Сигаи (Япония). 1993 г.п. Архитектор: Ashihara Y. [[http://relax.ru/post/43309/ocean\\_dome\\_v\\_japonii\\_11\\_foto.html](http://relax.ru/post/43309/ocean_dome_v_japonii_11_foto.html)].



Рис. 50. Раздвижная кровля. Стадион «Safeco Field», Сэтл (США). 1999 г.п. Архит. компания «NBBJ», «360 Architecture» [<http://www.gwlocphoto.com/mlb-stadium-safeco-field-century-link-stadium>].



Рис. 51. Раздвижная кровля. Стадион «Miller Park», Милуоки (США). 2001 г.п. Архит. фирма «HKS, Inc», «NBBJ» и др. [<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=720254&page=4>].



Рис. 52. Складная кровля. Стадион «Commerzbank-Arena», Франкфурт-на-Майне (Германия). 1925 г.п., рек. 2005 г. Архитектор: «Gerkan, Marg & Partner», Max Bögl [<http://www.bundesliga.com/en/liga/clubs/eintracht-frankfurt/stadion.php>].



Рис. 53. Складная кровля. Теннисный корт «Wimbledon», Лондон (Англия). 1922 г.п., рек. 2009 г. Архит. компания «Populous» [<http://www.bundesliga.com/en/liga/clubs/eintracht-frankfurt/stadion.php>].



Рис. 54. Мобильная кровля. Олимпийский стадион «Фишт», Сочи (Россия). 2013 г.п. Архит. компания «Populous» [<http://jenskiymir.com/blog/43373407744/Olimpiyskiy-Sochi-s-vyisoty-ptichego-polyota!!!?page=2>].

Илл.31

Глава 2, § 2.2.4

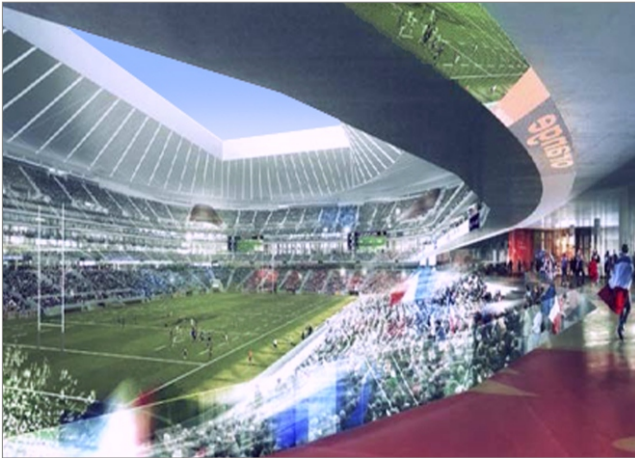
Трансформация ограждающих конструкций  
(стены, перегородки)

Рис. 55. Трансформируемые ограждающие конструкции/  
раздвижная перегородка. Проект стадиона «Grand Stade FFR»,  
Париж (Франция). Архит. компания «Populous»  
[<http://archi.ru/world/46413/stadion-krepost>].



Рис. 56. Стадион «AT&T Stadium», Арлингтон (США).  
2009 г.п. Архит. фирма «HKS, Inc»  
[[http://www.parkhub.com/sites/www.parkhub.com/files/new-cowboys-stadium-655x300\\_0.jpg](http://www.parkhub.com/sites/www.parkhub.com/files/new-cowboys-stadium-655x300_0.jpg)].

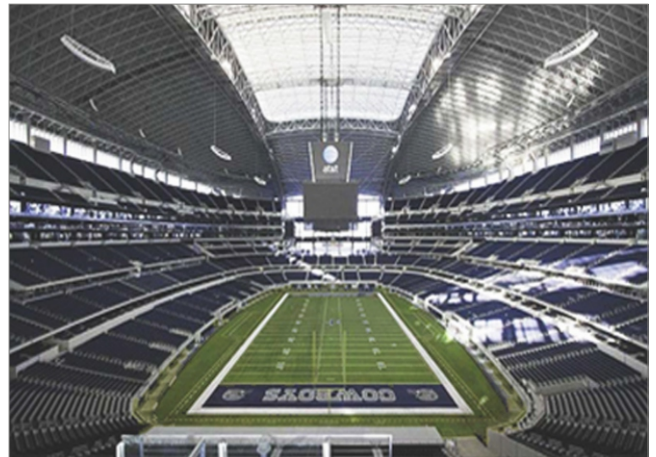


Рис. 56а. Трансформируемые ограждающие конструкции/  
раздвижные ворота. Стадион «AT&T Stadium»  
[<https://ru.wikipedia.org/wiki/AT%26T-стадиум>].



Рис. 57. Трансформируемые ограждающие конструкции/  
выдвижная перегородка. КСК «Фетисов Холл», Владивосток  
(Россия). 2013 г.п. ОАО «Приморгражданпроект»  
[<http://www.news1.ru/vlad/2013/09/19/116304>].



Рис. 58. Трансформируемые ограждающие конструкции/  
складная перегородка. УСК «Грация», Самара (Россия). 2009 г.п.  
Типовой проект в рамках проекта «Развитие физической культуры и  
спорта на 2006-2015 гг.» [http://gracia-sport.ru/uslugi/zal].

## **Содержание**

### **ИЛЛЮСТРАЦИИ К ГЛАВЕ 3**

**Илл.32-38.** Направления развития трансформируемых спортивных сооружений

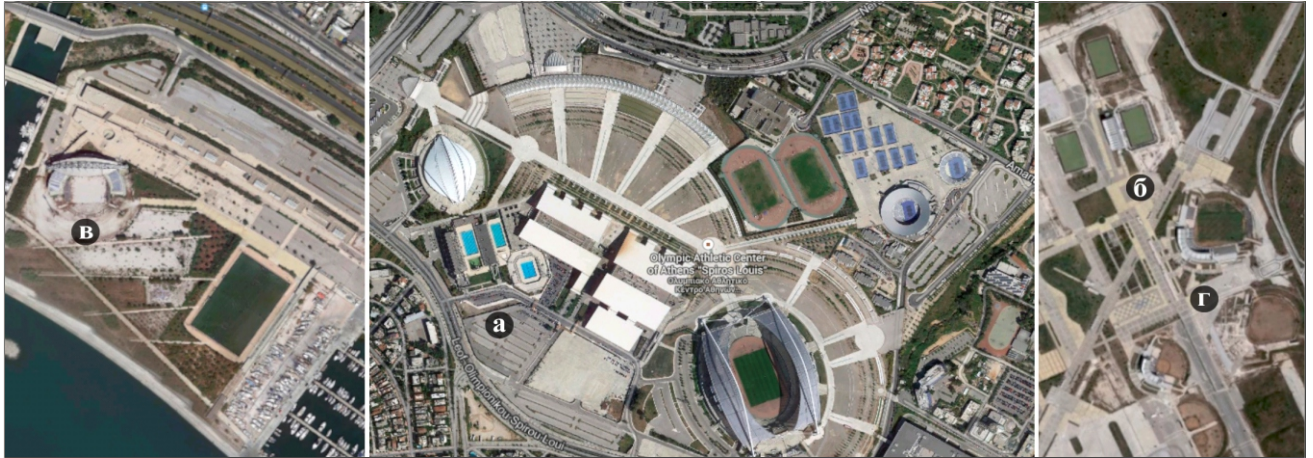


Рис. 1. Спортивные сооружения на период XXVIII летних Олимпийских игр 2004, Афины (Греция) [Google Планета Земля].

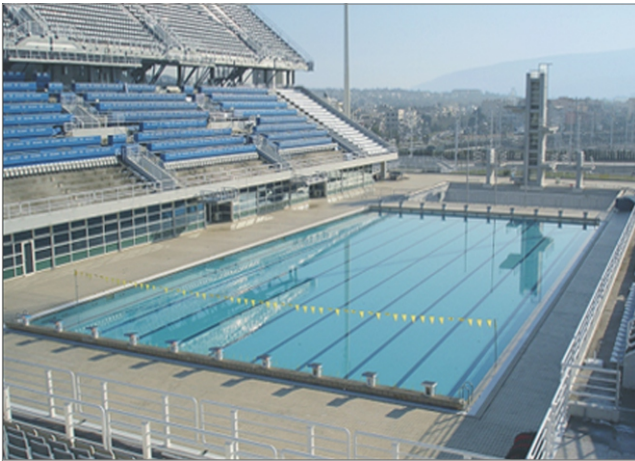


Рис. 1а. Водный центр, Афины (Греция). 2004 г.п.  
Архитектор: Калатрава С.  
[https://www.flickr.com/photos/smudge]boy/4844806774/in/photostream.



Рис. 1б. Хоккейный центр, Афины (Греция). 2004 г.п.  
Архитектор не известен  
[http://www.imgsou.com/photo/xilaaoyun\_38.html].



Рис. 1в. Стадион пляжного волейбола, Афины (Греция). 2004 г.п.  
Архитектор не известен  
[https://ssl.panoramio.com/photo/113066942].

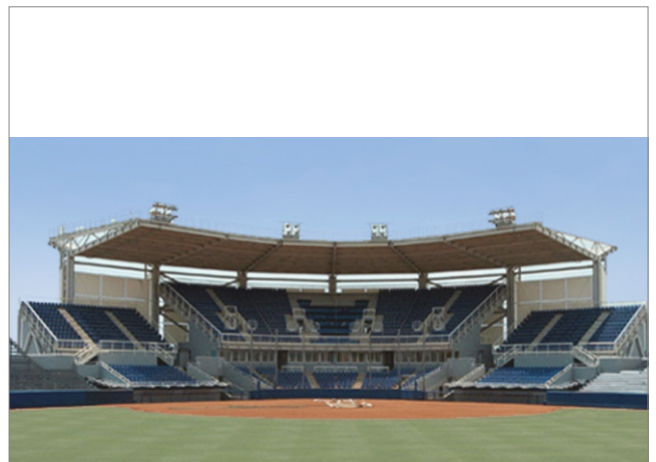


Рис. 1г. Стадион бейсбола «Hellinikon», Афины (Греция). 2004 г.п.  
Архитектор не известен  
[http://trinixy.ru/75075-zabroshennye-olimpiyskie-obekty-2004-goda-14-foto.html].



Рис. 2. Спортивные сооружения на период XXIX летних Олимпийских игр 2008, Пекин (Китай) [Google Планета Земля].

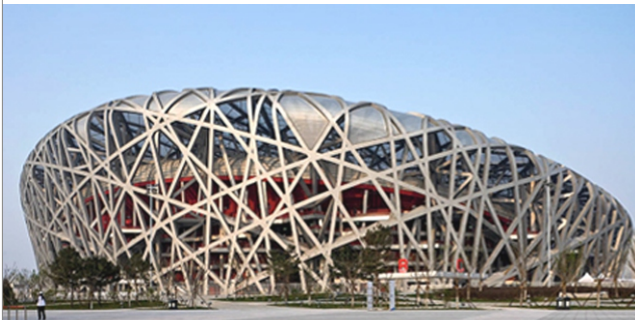


Рис. 2а. Национальный стадион «Птичье гнездо», Пекин (Китай). 2008 г.п. Архит. бюро «Herzog and De Meuron» [http://www.liveinternet.ru/users/martiny\_mila/post190954520].

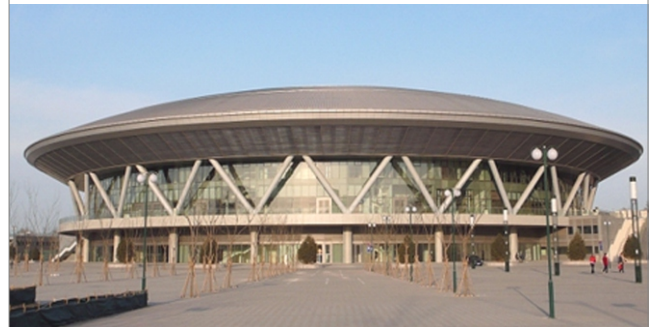


Рис. 2б. Велодром «Laoshan», Пекин (Китай). 2007 г.п. Нем. компания «Schuermann architects» [http://www.chinaweb.de/olympia\_china/olympische\_spiele\_peking\_stadien/Beijing\_Laoshan\_velodrome\_velodrom\_bilder.htm].

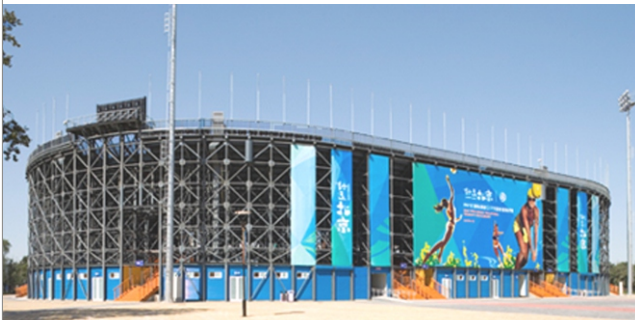


Рис. 2в. Стадион пляжного волейбола, Пекин (Китай). 2007 г.п. Кит. компания «CCDI group». Источник: <http://www.ccdi.com.cn/en/project/view.aspx?id=781>.



Рис. 2г. Стадион бейсбола «Fengtai», Пекин (Китай). 2006 г.п. Кит. компания «IPPR International Engineering Corporation». Источник: [http://www.joc.or.jp/games/olympic/beijing/venue/softball\\_field.html](http://www.joc.or.jp/games/olympic/beijing/venue/softball_field.html).



Рис. 3. Футбольный стадион «Peter Mokaba», Полоквана (ЮАР). 2010 г.п. Африк. компания «Prism architects». [<http://archi.ru/projects/world/6653/stadion-piter-mokaba/>].



Рис. 4. Футбольный стадион «Cape Town», Кейптаун (ЮАР). 2009 г.п. Нем. компания «GMP architects». [<http://archi.ru/world/25371/mesta-radosti-stadiony-chempionata-mira-po-futbolu-2010/>].



Рис. 5. Футбольный стадион «Nelson Mandela Bay», Порт-Элизабет (ЮАР), 2009 г.п. Архит. компания «Architectural design associates», «Dominic bonnesse architect» [<http://ds-lands.com/photo/cities/port-elizabeth/12/>].



Рис. 6. Спортивные сооружения на период XXX летних Олимпийских игр 2012, Лондон (Англия)  
[Google Планета Земля].



Рис. 6а. Крытая арена с бассейном «Water polo arena», Лондон (Англия). 2012 г.п. Англ. компания «David Morley architects»  
[<http://modernarchitecturelondon.com/pages/2012-waterpolo.php>].



Рис. 6б. Открытая игровая площадка «Horse Guards Parade», Лондон (Англия). 2012 г.п. Архитектор: Clark M.  
[<http://travel.aol.co.uk/2012/04/12/heathrow-not-prepared-olympics-warm-ups>].



Рис. 6в. Арена «Basketball arena», Лондон (Англия). 2011 г.п. Англ. компания «Wilkinson Eyre architects» [<http://www.colorcoat-online.com/blog/index.php/2011/04/structures-built-for-the-london-olympics>].



Рис. 7. Спортивные сооружения на период XXII зимних Олимпийских игр 2014, Сочи (Россия) [Google Планета Земля].

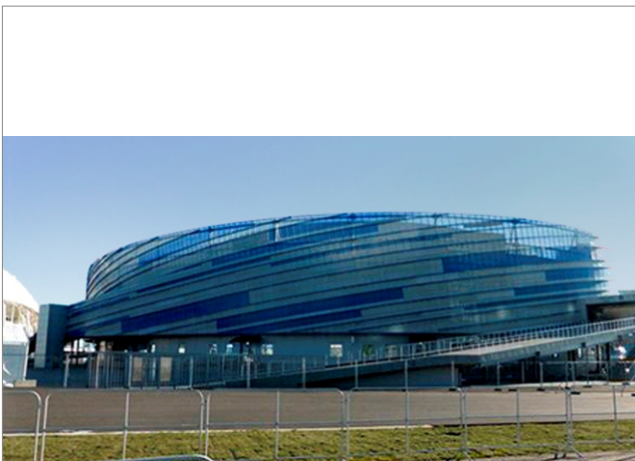


Рис. 7а. Ледовая арена «Шайба», Сочи (Россия). 2012 г.п. Итал. компания «Stahlbau Pichler» [http://www.aroundtherings.com/site/G\_897/Title\_Around-Sochi-February-4/293/Gallery].

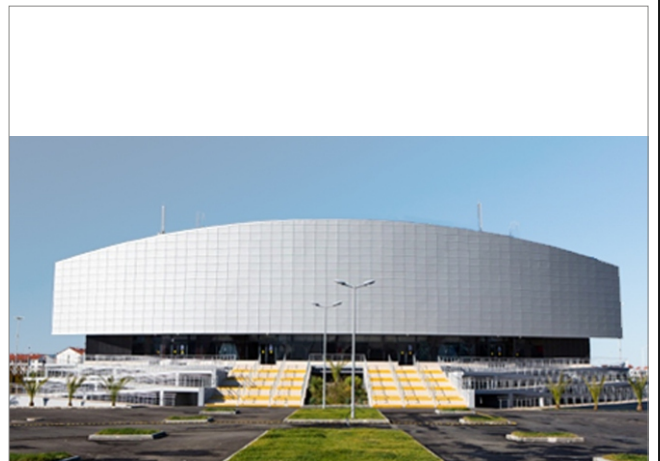


Рис. 7б. Керлингвый центр «Ледяной куб», Сочи (Россия). 2013 г.п. Архитектор: Pichle S.; проект: Pichler W. [http://www.podolsk.ru/sochi\_2014/n14737.html].

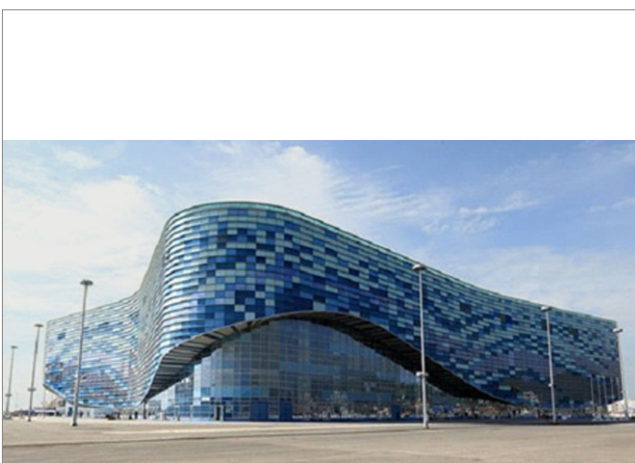


Рис. 7в. Ледовый дворец спорта «Айсберг», Сочи (Россия). 2012 г.п. Проектный институт ГУП МНИИП «Моспроект-4» [http://vk.com/wall-297945\_1457].



Рис. 8. Стадион «ANZ», Сидней (Австралия). 1996 г.п.  
Амер. компания «Populous»  
[<http://globe-views.com/dcim/dreams/stadium/stadium-04.jpg>].



Рис. 8а. Использование легкого материала.  
Фрагмент стадиона «ANZ» в Сидней (Австралия). 1996 г.п.  
Амер. компания «Populous»



Рис. 9. Национальный стадион «Птичье гнездо», Пекин (Китай).  
2008 г.п. Швейц. архит. бюро «Herzog and De Meuron»  
[<http://travelmodus.com/beijing-olympic-stadium-the-birds-nest-by-herzog-de-meuron.html>].



Рис. 9а. Использование легкой конструкции.  
Фрагмент стадиона «Птичье гнездо» в Пекине (Китай). 2008 г.п.  
Швейц. архит. бюро «Herzog and De Meuron».



Рис. 10. Арена «Richmond Olympic Oval», Ванкувер (Канада). 2008 г.п.  
Амер. компания «Cannon design»  
[<http://www.savourychef.com/wedding-venue-event-venue/richmond-olympic-oval>].



Рис. 10а. Использование клееного дерева в конструкции кровли.  
Фрагмент арены «Richmond Olympic Oval» в Ванкувере (Канада).  
2008 г.п. Амер. компания «Cannon design»



Рис. 11. Крытый велотрек, Лондон (Англия). 2011 г.п.  
Брит. компания «Hopkins architects»  
[<http://www.sportingtoursolondon.com/book-a-tour/the-olympic-walk>].



Рис. 11а. Использование кабельной системы.  
Фрагмент крытого велотрека в Лондоне (Англия). 2011 г.п.  
Брит. компания «Hopkins architects»



Рис. 12. Олимпийский стадион, Лондон (Англия). 2001 г.п.  
Амер. компания «Populous»  
[<http://news.21.by/economics/2012/07/21/572163.html>].

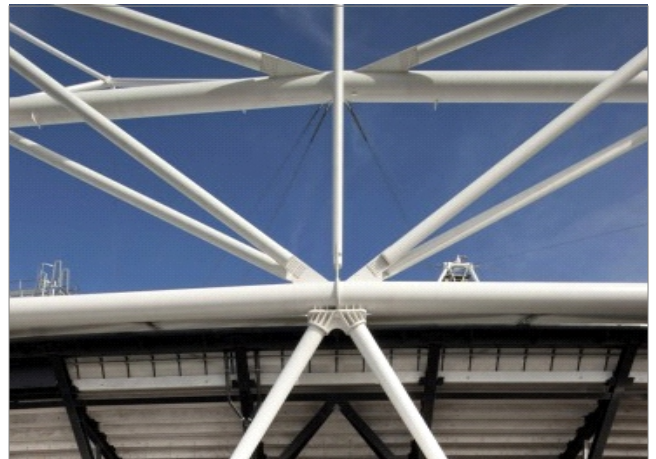


Рис. 12а. Вторичное использование переработанного материала.  
Фрагмент Олимпийского стадиона в Лондоне (Англия). 2001 г.п.  
Амер. компания «Populous»



Рис. 13. Дворец спорта «Айсберг», Сочи (Россия). 2012 г.п.  
Проектный институт ГУП МНИИП «Моспроект-4»  
[[http://olympтека.ru/olymp/result/by\\_game/5685.html](http://olympтека.ru/olymp/result/by_game/5685.html)].



Рис. 13а. Использование инновационного стекла.  
Фрагмент дворца спорта в Сочи (Россия). 2012 г.п.  
Проектный институт ГУП МНИИП «Моспроект-4»

## Приложения

<b>Приложение 1.</b> Таблица 1.1.2 .Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения.....	51
<b>Приложение 2.</b> Таблица 2.1.4.а. Спортивные сооружения различной вместимости в городах России.....	64
<b>Приложение 3.</b> Таблица 2.1.4.б. Спортивные сооружения различной вместимости в городах Европы.....	67
<b>Приложение 4.</b> Таблица 2.1.4.в. Оптимальный тип спортивного сооружения в разных группах поселений.....	69
<b>Приложение 5.</b> Таблица 2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (начало).....	70
<b>Приложение 6.</b> Таблица 2.2.1. Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента спортивного сооружения (окончание).....	71
<b>Приложение 7.</b> Таблица 2.2.2. Трансформация трибун.....	72
<b>Приложение 8.</b> Таблица 2.2.3. Трансформация кровли.....	74
<b>Приложение 9.</b> Таблица 2.2.4. Трансформация ограждающих конструкций.....	78
<b>Приложение 10.</b> Таблица 2.2.5. Оптимальность использования элементов трансформации в зависимости от типа и значимости спортивного сооружения ...	79
<b>Приложение 11.</b> Таблица 2.3. Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых спортивных сооружений. Арена/поле/чаша.....	81
<b>Приложение 12.</b> Схема 1.1.2.а. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения.....	85
<b>Приложение 13.</b> Схема 1.1.2.б. Становление современного трансформируемого спортивного сооружения.....	87
<b>Приложение 14.</b> Схема 1.1.2.в. Появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений.....	88
<b>Приложение 15.</b> Схема 1.2.а. Факторы влияющие на формирования трансформируемых спортивных сооружений.....	90

<b>Приложение 16.</b> Схема 1.2.б. Взаимодействие трансформируемых спортивных сооружений с различными факторами.....	91
<b>Приложение 17.</b> Схема 1.2.в. Воздействия основных факторов на развития базовых элементов спортивного сооружения.....	92
<b>Приложение 18.</b> Схема 2.1.1.а. Классификация по моно-/многофункциональности (отдельные и комплексные) .....	93
<b>Приложение 19.</b> Схема 2.1.1. б. Классификация по критерию «отдельные / комплексные» .....	94
<b>Приложение 20.</b> Схема 2.1.2.а. Классификация по типу спортивного сооружения (открытые и крытые) .....	95
<b>Приложение 21.</b> Схема 2.1.2.б. Классификация по типу спортивного сооружения. Открытые.....	96
<b>Приложение 22.</b> Схема 2.1.2.в. Классификация по типу спортивного сооружения. Крытые.....	97
<b>Приложение 23.</b> Схема 2.1.3.а. Классификация по типу сооружения «открытые / крытые» и назначение сооружения.....	98
<b>Приложение 24.</b> Схема 2.1.3.б. Классификация по основному назначению спортивного сооружения.....	99
<b>Приложение 25.</b> Схема 2.1.3.в. Основные элементы трансформации для каждой отдельной категории классификации.....	100
<b>Приложение 26.</b> Схема 2.1.4.а. Спортивные сооружений разного масштаба и их расположения в структуре города.....	101
<b>Приложение 27.</b> Схема 2.1.4.б. Анализ европейских и отечественных городов.....	102
<b>Приложение 28.</b> Схема 2.1.4.в. Доступность спортивных сооружений в масштабе города.....	116
<b>Приложение 29.</b> Схема 2.2.1.а. Сборно-разборная арена.....	117
<b>Приложение 30.</b> Схема 2.2.1.б. Выдвижная и проворачиваемая арена/поле.....	118
<b>Приложение 31.</b> Схема 2.2.1.в. Мобильная арена.....	119
<b>Приложение 32.</b> Схема 2.2.2.а,б,в Сборно-разборная, выдвижная и мобильная	

трибуна.....	120
<b>Приложение 33.</b> Схема 2.2.3.а,г. Сборно-разборная и мобильная кровля.....	121
<b>Приложение 34.</b> Схема 2.2.3.б,в. Раздвижная и складная кровля.....	122
<b>Приложение 35.</b> Схема 2.2.4.а,б,в,г. Раздвижная, выдвигная, складная и мобильная ограждающие конструкции/перегородка.....	123
<b>Приложение 36.</b> Схема 2.2.5.а. Использование элементов трансформации в зависимости от значимости сооружения.....	124
<b>Приложение 37.</b> Схема 2.2.5.б. Использование элементов трансформации в зависимости от типа и масштабности сооружения.....	125
<b>Приложение 38.</b> Схема 2.2.5.в. Использование элементов трансформации в зависимости от значимости сооружения.....	126
<b>Приложение 39.</b> Схема 2.2.5.г. Использование элементов трансформации в зависимости от масштаба сооружения.....	127
<b>Приложение 40.</b> Схема 2.2.5.д. Базовые архитектурно-пространственные элементы трансформации в спортивных сооружениях.....	128
<b>Приложение 41.</b> Схема 2.3.а. Способы трансформации элементов спортивного сооружения.....	131
<b>Приложение 42.</b> Схема 2.3.б. Конструктивный подход элементов трансформации спортивного сооружения.....	132
<b>Приложение 43.</b> Схема 3.1.а. Первый подход «комплексная трансформация» ..	133
<b>Приложение 44.</b> Схема 3.1.б. Второй подход «зеленый» ..	134
<b>Приложение 45.</b> Схема 3.1.в. Направления развития будущих трансформируемых спортивных сооружений.....	135
<b>Приложение 46.</b> Схема 3.2.а. Алгоритм взаимодействия элементов и условий адаптивного спортивного сооружения.....	136
<b>Приложение 47.</b> Схема 3.2.б. Концепция адаптивности спортивного сооружения.....	137
<b>Приложение 48.</b> Схема 3.2.в. Модель концепции адаптивности спортивного сооружения.....	138

<b>Приложение 49.</b> Схема 3.2.г. Комплексное представление концепции адаптивности спортивного сооружения.....	139
<b>Приложение 50.</b> Схема 3.3.а. Принципы формирования универсальной модели.....	140
<b>Приложение 51.</b> Схема 3.3.б. Модель первая: малые спортивные объекты.....	141
<b>Приложение 52.</b> Схема 3.3.в. Модель вторая: средние спортивные объекты.....	142
<b>Приложение 53.</b> Схема 3.3.г. Модель третья: крупные спортивные объекты....	143
<b>Приложение 54.</b> Схема 3.3.д. Модель четвертая: крупнейшие спортивные объекты.....	144
<b>Приложение 55.</b> Аprobация 1.....	145
<b>Приложение 56.</b> Аprobация 2.1, 2.2.....	146
<b>Приложение 57.</b> Аprobация 3.....	148
<b>Приложение 58.</b> Аprobация 4.....	149
<b>Приложение 59.</b> Акт о внедрении 1.....	150
<b>Приложение 60.</b> Акт о внедрении 2.....	152
<b>Приложение 61.</b> Акт о внедрении 3.....	154

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (начало)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
<b>I этап</b>		<b>Период Древнего мира</b>	
1.1	Площадка, окруженная каменными столбами	Кромлех Каменный век	Арена для соревнований в физической силе и для выступлений певцов и поэтов. Прообраз современных театров и стадионов [11; с. 22] (Илл.1., Рис.1.).
1.2	Двор	Монументальный конный двор IV тыс. до н.э. / Древняя Азия	Строились во дворцах индийских и персидских владетелей. Служили для состязаний на лошадях и соревнований в стрельбе из лука [11; с. 22].
1.3	Открытая площадка, обсаженная деревьями	Гимнасии I тыс. до н.э. / Архаический период греческой культуры	Площадки для физических упражнений и умственного развития [11; с. 24] (Илл.1., Рис.2.).
<b>I этап</b>		<b>Итог</b>	
Появляется выделенная площадка, на которой проводятся различные культурные, культовые и спортивные массовые мероприятия. Площадки имеют каменные ограждения различного масштаба и зоны для расположения зрителей.			
<b>II этап</b>		<b>Период V век. до н.э. - III век н.э.</b>	
2.1	Галерея - беговая дорожка длиной в один стадий	Гимнасий в Олимпии V век. до н.э. / Др. Греция	Галерея, колоннада и палестра (III в. до н.э.). Длина восточной двухнефной галереи 210,5 м соответствует длине беговой дорожки на стадионе. Южная галерея короче и примыкает к палестре с квадратным перистилем с галереями и колоннадой [11; с. 26] Илл.1., Рис.3.).
2.2	Спортивная арена / Беговые дорожки / Стартовые плиты	Олимпийский стадион V- IV век. до н.э. / Олимпия, Др. Греция  Стадион VI век. до н.э. / Дельфы, Др. Греция	В плане арене придавалась форма удлиненного прямоугольника. На арене устраивали несколько параллельных беговых дорожек, длина которых в месте старта и финиша отмечалась каменными колоннами, между которыми укладывали каменные стартовые плиты [11; с. 28].
2.3	Сфендона	Стадион VI век. до н.э. / Дельфы, Др. Греция	Введение других видов спортивных соревнований привело к изменению формы арены стадиона. Сфендона – полукруглая площадка на одном конце прямоугольника арены. Стадионам, имевшим прямоугольную форму, начали придавать форму подковы с трибунами, окружающими арену с трех сторон, включая сфендону [11; с. 28] (Илл.1., Рис.4.).
2.4	Места для зрителей Судейские ложи / Входные ворота	Олимпийский стадион V- IV век. до н.э. / Олимпия, Др. Греция  Стадион VI век. до н.э. / Дельфы, Др. Греция	Примитивность конструкции в этот период вызвала необходимость размещать трибуны на склонах холмов или врезать стадионы в долину между двумя холмами. Таким образом, трибуны находились, как правило, на естественном возвышении [11; с. 28]. Располагались вокруг арены и служили для отвода дождевой воды, стекающей со склонов, на которых располагались места для зрителей, а так же каменный борт и кювет отделяли трибуны от арены [11; с. 28]. Первоначально ворота устраивались для впуска на арену судей и участников соревнований. В эллинистический период воротам стали придавать декоративное значение парадного входа на стадион [11; с. 29].

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
2.5	Трибуна	Олимпийский стадион V- IV век. до н.э. / Олимпия, Др. Греция	<p>1. Это первый стадион древности, на котором появились трибуны для зрителей и который стал прообразом последующего аналогичного строительства.</p> <p>2. Трибуны располагались ближе к беговой дорожке в закругленной части арены и по двум прямым сторонам, так чтобы обеспечить хорошую видимость для зрителей (Илл.1., Рис.5.).</p>
2.6	Арена / Трибуна	Амфитеатр «Циркус Максимус» 500 до н.э. / Рим, Др. Италия	<p>Спортивное сооружение становится местом притяжения политической, культовой жизни.</p> <p>1. Появление такого типа, как амфитеатр, это – зрелищное сооружение с ареной, предназначенной не только для соревнований, но и для показательных представлений.</p> <p>2. В зрелищном сооружении стали сооружать трибуны на большое количество зрителей. На то время амфитеатр «Циркус Максимус» вмещал на своих трибунах 250 тыс. зрителей (Илл.1., Рис.6.).</p>
2.7	Арена с дорожкой (Стадия - 200 м)	Стадион «Панатинаикос» 329 до н.э. / Афины, Др. Греция	<p>Развитие греческих игр привело к строительству стадионов. Их названия произошли от древнегреческой меры длины – «стадия» означает около 200 м длины, которую могли преодолеть греки во время личных состязаний. Так появлялись античные стадионы длиной не более 200 м [11; с. 27]. Характерным стадионом этого периода является стадион «Панатинаикос» с мраморными трибунами на 50 тыс. мест. На этом стадионе по периметру арены появляется дорожка в одну полосу шириной 1,75 м. Габариты арены с дорожкой составляют 184 x 33 м.</p> <p>1. По периметру спортивной арены вдоль первого и среднего ряда трибун стали сооружаться дорожки, что послужило началом дальнейшему развитию спортивных соревнований и различных состязаний в присутствии зрителя.</p> <p>2. Стадион был сооружен из мраморных трибун вмещал большее количество зрителей. На то время на его трибунах располагались 50 тыс. зрителей (Илл.2., Рис.7.).</p>
2.8	Крытые колоннады	Палестры III век до н.э. / Др. Греция	<p>Прямоугольные площадки, окруженные колоннадой, к которым снаружи примыкали помещения для раздевания, подготовки к упражнениям и для умывания после упражнений. Так же в состав палестр входили ванны для рук и ног, души, сухая баня, купальни с ваннами и плавательный бассейн (V в. до н.э.), помещения для лекций и бесед и эфебий, где происходили собрания и обучение [11; с. 25] (Илл.2., Рис.8.).</p>
2.9	Арена / Навес	Амфитеатр «Колизей» 80 н.э. / Рим, Др. Италия	<p>Появляется потребность в трансформации площадки под различные состязания.</p> <p>1. Со времен первых амфитеатров прошло немало времени, они стали центром притяжения и развития культуры. Увеличивался спрос на великие зрелищные представления, поэтому появилась потребность в увеличении арены. Так, в Колизее была создана арена с функцией видоизменения, в зависимости от сценария [236].</p> <p>2. В зрелищном сооружении наряду с его функцией, стали создаваться условия для проведения различных представлений в любое время года. Так, впервые поя-</p>

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
			вился теневой навес «Веларий», который был натянут над Колизеем, несущий защитную функцию над местами для зрителей от непогодных условий [236] (Илл.2., Рис.9.).
2.10	Арена	Стадион «I» I тыс. н.э. / Шочикалько, Месоамерика	Площадка оформляется как обособленный элемент в планировочной структуре поселения. 1. Это открытый стадион– один из первых каменного века, на котором появилось замкнутое пространство, огороженное со всех сторон, что повлияло на его сходство с буквой I (вид сверху). 2. На стадионе, кроме месоамериканской игры в мяч, проходили также различные фестивали, представления и мероприятия (Илл.2., Рис.10.).
<b>II этап</b>		<b>Итог</b>	
Спортивное сооружение, помимо основного назначения, приобрело статус культурно-развлекательного, политического, образовательного и культового центра притяжения в городе. По этой причине развивается планировочная структура спортивного сооружения, и оно преобразуется в комплекс из различных сооружений крытого и открытого типа. Появление типологии размера арены (стадия), её формы, спортивных площадок, высоты сиденья зрительского места и наклона трибун. Применяются различные средства архитектурной выразительности. На одной площадке проводятся различные мероприятия, поэтому появляется потребность в её трансформации.			
<b>III этап</b>		<b>Период IV - XVIII век н.э. (Средневековье)</b>	
3.1	—	IV - IX века н.э.	В IV в. н.э. в Риме стала пользоваться государственной поддержкой христианская религия. Церковь повела активную борьбу против римских зрелищ, собиравших десятки тысяч зрителей. Начался медленный упадок классической культуры, а вместе с ней и физической культуры. Распространение христианства, отрицающего культ человеческого тела и его гармоническое развитие, сопровождалось узаконенным разрушением множества крупнейших спортивных сооружений античного мира. Спортивные игры и соревнования были прекращены. Спорт совершенно утратил свое первоначальное значение и в средние века существовал только как обучение военному ремеслу или охоте на крупного зверя. Строительство специальных спортивных сооружений совершенно прекратилось. Раннее средневековье характеризуется полнейшим упадком физической культуры [106; с. 38].
3.2	Арена / Трибуна деревянная в несколько ярусов, малой вместимости	Турнирные площадки с примитивными трибунами X - XI века н.э. / Гор. площадки	Очень медленно начали развиваться некоторые целенаправленные формы физических упражнений. Предпосылкой к этому послужили начавшиеся в XI в. торговая колонизация Востока, крестовые походы и появившееся рыцарство. Свободное от походов время рыцари заполняли главным образом воинскими упражнениями и участием в турнирах, для которых строились турнирные площадки, окруженные примитивными трибунами. Площадки устраивались непосредственно на городских площадях, во дворах замков или на лугу вблизи города [106; с. 38] (Илл.2., Рис.11.).
3.3	—	XI - XV века н.э.	В развитом феодальном обществе под влиянием классовой борьбы сформировались физическая культура народных масс (крестьян и горожан) и физическая культура господствующего класса (феодалов, рыцарей) [106; с. 38].
3.4	Травяное покрытие на спортивной	Площадка для игры в мяч «Плас де Возжи»	В XVI и XVII вв. во многих городах для общедоступных игр в мяч и для стрельбы по мишени отводились

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
	площадке	1612 / Париж, Франция	специальные участки. Площадка «Плас де Возжи» первоначально была предусмотрена как место игр и гуляний городского плебса, а затем была перестроена в турнирную площадку с местами для зрителей. В Юльше, во времена Ягеллонов, для подобных целей были отведены так называемые Блони в Кракове, а в Варшаве – луга под стенами, окружавшими город [106; с. 39] (Илл.2., Рис.12.).
3.5	Спец. спортивные залы	Плавательный бассейн «Вилла Мантальто» XVI век / Рим, Италия; Фехтовальный зал XVIII век / Милан, Ит.	Наряду с площадками и местами игр и гуляний для городских жителей, аристократия создавала в парках зрелищно-увеселительные объекты. С этого же времени начали строить первые спортивные залы: фехтовальные или для игры в мяч [106; с. 39] (Илл.3. Рис.13.).
<b>III этап</b>		<b>Итог</b>	
Начало периода характеризуется прекращением строительства капитальных спортивных объектов. Мероприятия, связанные с применением физической силы, проводятся на городских площадях и лугах вблизи города. Специализированные постройки выражаются в основном лишь в деревянных трибунах малой вместимости и в ограждениях по периметру площадки. Позднее спортивные занятия вновь начали приобретать популярность и стали появляться первые спортивные залы, предназначенные под определенный вид спорта.			
<b>IV этап</b>		<b>Период XIV - XVI век н.э. (Возрождение)</b>	
4.1	Спец. спортивные залы	XIV - XVI века н.э.	В эпоху Возрождения появляются теоретические трактаты, в которых предлагается организованная система физического воспитания человека. Наиболее интенсивно спорт начинает культивироваться в учебных заведениях Англии и Америки. Что касается развития физического воспитания в таких регионах, как Китай, Индия, Япония, Центральная Америка, то оно приостановилось из-за обострившихся внутренних общественных противоречий и вследствие колонизации этих стран. Физическое воспитание и спорт приобрели новые функции; появились спортивные кружки – прородственники современных организационных форм [16; с. 33].
<b>IV этап</b>		<b>Итог</b>	
Спортивные мероприятия преобразовались в организованную систему физического воспитания, которая особенно внедрялась в учебных заведениях. Стали появляться спортивные кружки. Строились универсальные и специализированные спортивные залы.			
<b>V этап</b>		<b>Период XIX века</b>	
5.1	Изменяемая арена	Арена «Civica» 1806 / Милан, Италия	С XIX века небольшими этапами возрождается роль спортивных сооружений для проведения игр и публичных представлений и для развития видов спорта. В связи с развитием, появляется потребность в совмещении различных функций на одной арене. Наряду с этими требованиями изменяется тип спортивного сооружения – начало строительства спортивно-зрелищного сооружения с изменяемой ареной под равные назначения и функциональные по требности. Один из первых примеров, где арена «Civica» могла переоборудоваться под проведение игровых, беговых, водных видов спорта и массовых представлений. Форма арены была овальной, с размерами 240 x 115 м [11; с. 36] (Илл.3., Рис.14.).

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
5.2	Арена с беговой дорожкой	Стадион «Панатинаикос» рек. XIX век / Афины, Греция	В середине XIX века на фоне возобновления Олимпийских игр появляются первые стадионы современной эпохи. Одним из примеров, которым является раскопанный и восстановленный стадион «Панатинаикос», где были проведены Олимпийские соревнования 1870 и 1875 годов. А следующим вторым этапом было масштабное восстановление стадиона в 1896 году под проведение современных Олимпийских игр [59; с. 19]. Так как модель стадиона появилась с началом возрождения Олимпийских игр, то размеры арены и их форма (в частности беговые дорожки) не соответствовали современным принятым стандартам. Вместимость трибун составляла 80 тыс. зрителей.
5.3	Футбольная арена	Стадион «Hampden Park» 1860 / Глазго, США	Следующий этап развития открытых стадионов приходится на появление футбольных клубов. Во второй половине XIX века появляется первый футбольный клуб «Шеффилд» в Англии, «Мюнхен» в Германии и др. Вместе с появлением клубов начинают строиться национальные футбольные стадионы большей вместимостью, в отличие от стадионов на период возрождения Олимпийских игр. На тот момент, вместе с появлением футбольного клуба «Куинз Парк» в Шотландии, создается один из крупнейших стадионов «Hampden Park» для проведения футбольных матчей высшей лиги. Стадионы этого времени стали ассоциироваться с футбольной ареной [46; с. 8] (Илл.3, Рис.15.).
5.4	Многофункциональная площадка	Атриум «Заппейон» 1888 / Афины, Греция	В 1960-1970-е годы, в связи с появлением различных спортивных соревнований стало под их функционирование создаваться сооружения с возможностью его дальнейшего использования. Это влияет на попытку сделать спорт доступным в любое время года, так начинается ввод в эксплуатацию многофункциональных сооружений. Появляется одно из первых сооружений – атриум «Заппейон» с многофункциональной площадкой на которой проводятся спортивные соревнования на период возрождения современных Олимпийских игр и в дальнейшем служит, как место съездов и грандиозных празднеств [164; с. 24] (Илл.3., Рис.16.).
<b>V этап</b>		<b>Итог</b>	
Появление в практике проектирования спортивных сооружений нового типа, предназначенных для проведения спортивно-зрелищных мероприятий в присутствии зрителей. Это крупные сооружения со стационарными трибунами большой вместимости и с первыми попытками совместить разные функции на одной арене. Данная тенденция диктует необходимость создания изменяемой арены с умением переоборудоваться под спортивные и культурно-зрелищные мероприятия. Данный принцип переоборудования арены набирает свои обороты к периоду возрождения современных Олимпийских игр, где начинают применяться в проектировании сооружений в усовершенствованной форме многоцелевого назначения. Многофункциональная площадка (арена) служит местом для проведения различных съездов, представлений и спортивных соревнований.			
<b>VI этап</b>		<b>Период первой половины XX века</b>	
6.1	Арена с беговой дорожкой	Стадион Олимпийский 1912 / Стокгольм, Швеция	Со времен первых современных Олимпийских игр, опираясь на традиции античных времен, стали создаваться открытые сооружения с другими формами спортивной арены для проведения новых видов спорта. В начале XX века расширяется список по спортивным соревнованиям, в связи с появлением легкой атлетики и с проведением национальных соревнований во многих странах. В 1912 году на фоне появления нового

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
			вида спорта создается международная легкоатлетическая федерация (ИААФ) со своими стандартами и требованиями, предъявляемыми вновь создающимся аренам [11; с. 39]. В это время появляется Олимпийский стадион на 25 тыс. мест в Стокгольме с новой формой арены, включающей в себя футбольное поле 90x65 м с беговой дорожкой, по периметру длиной 380 м. На этой арене появились виражи, получившие в дальнейшем широкое распространение на всех европейских стадионах (Илл.4., Рис.17.).
6.2	Стационарная кровля / малая арена	Арена «Empire Pool» 1934 / Лондон, Англия	Период 1920-1930-х гг. характеризуется развитием и расширением набора различных видов спорта для проведения крупномасштабных и международных соревнований. В связи с появлением большого разнообразия спортивных дисциплин на Олимпийских играх, их стали подразделять на зимние и летние. Для многих зимних видов спорта необходимо было применение кровли, которая будет функционировать в течение всего периода эксплуатации сооружения. В эксплуатацию вводятся сооружения со стационарной кровлей, под которую уводят большое количество видов спорта [26; с. 53]. Одним из первых крытых сооружений этого времени является малая арена «Empire Pool», где в основном проводятся игровые соревнования, но при возможности с переоборудованием под плавательный бассейн. Малая арена имела размеры 40 x 20 м, в которую вмещались 15 игровых видов спорта. В крытых сооружениях усложняется процесс переоборудования арены, в связи с совмещением различных видов спорта под одной крышей (Илл.4., Рис.18.).
6.3	Вспомогательная функция	Стадион «Сталинец» 1935 / Москва, Россия	В первой половине XX века с увеличением и совмещением большого количества видов спорта на одной арене, появляется потребность в ее обслуживании и функционировании на протяжении всего периода эксплуатации. Так появляется в открытых сооружениях дополнительное пространство под трибунами, где располагается техническая часть сооружения со вспомогательными и основными помещениями [43; с. 85]. Использование подтрибунного пространства – это сложная задача, связанная с функциональным построением сооружения. Габариты и состав технической части открытого сооружения будут зависеть от конфигурации и вместимости трибун. При невозможном использовании пространства под трибунами, появляется потребность в размещении дополнительной функциональной программы. В ходе решения такой проблемы появляется стадион «Сталинец» с расширенным функциональным набором, размещенном в отдельном павильоне [17; с. 60] (Илл.4., Рис.19.).
6.4	Средняя арена	Арена «Harringay» 1936 / Лондон, Англия	Несколько позже, в 30-х годах, в крытые сооружения, помимо игровых видов спорта, переносятся и зимние мероприятия. Арены становятся более универсальными за счет совмещения на них различных площадок. Так появляется первый тип средней арены с габаритами 60 x 30 м, предназначенными для хоккея с шайбой, фигурного катания и шорт-трека [26; с. 53]. Характерным крытым сооружением этого времени является хоккейная арена «Harringay» с возможностью ее пере-

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
6.5	Большая арена	Арена 1953 / Ралее, США	<p>оборудования под другие виды спорта (Илл.4., Рис.20.). Процесс изменения арены осуществляется с помощью сборно-разборных конструкций.</p> <p>Первый этап развития универсальных залов с большей ареной приходится на период 1950-х годов в США. В основу такой арены могут входить велотреки, легкоатлетические, футбольные арены, также конькобежные дорожки 400 м. В тоже время крытые сооружения стали делиться на малые (игровые), средние (хоккейные) и большие (манежные) арены [26; с. 53]. Одним из таких примеров является крытая арена (45 x 70 м) в Ралее, с возможностью переоборудоваться под различные спортивные соревнования, массовые и культурные мероприятия (Илл.5., Рис.21.). Вместимость трибун составляла 5,5 тыс. мест, но могла меняться, в зависимости от площади арены и проводимых на ней мероприятий.</p>
<b>VI этап</b>		<b>Итог</b>	
<p>На появление разных типов спортивных сооружений влияет возрождение и последствия современных Олимпийских игр. Происходит развитие и расширения набора различных видов спорта, часть которых проводится на открытом воздухе, а другая часть – в помещении. В связи с этими потребностями происходит деление на открытые и крытые спортивные сооружения. Открытые сооружения – это игровые площадки и арены с беговой дорожкой по периметру. В основу крытых сооружений входит стационарная кровля и универсальная арена, на которой проводятся разные виды спорта. Универсальность арены заключается в возможности вмещать в своих габаритах и малое количество игровых и спортивных площадок. Но не все виды спорта могут вписаться в одни габариты, в связи с этим происходит подразделение крытых сооружений на малую (игровую 40 x 20 м), среднюю (хоккейную 60 x 30 м) и большую (манежную) арену. Алгоритм сочетания различных площадок таков: средняя арена может переоборудоваться под малую площадку, а в габариты большой арены вмещаются средняя и малая площадка. Универсальность арен достигается путем процесса собирания разборных конструкций под отдельную функцию. С различным набором функций арены разного типа появляется потребность в технической части для размещения в ней вспомогательных помещений.</p>			
<b>VII этап</b>		<b>Период второй половины XX века</b>	
7.1	Сборно-разборная арена / трибуна	Дворец спорта «Лужники» 1956 / Москва, Россия	<p>В начале второй половины XX века изменилось назначение универсальных залов. Они стали стремиться к рентабельности, за счет совмещения разных функций в одном объеме. Их стали использовать все шире для зрелищных и общественных мероприятий [43; с. 161]. В универсальных сооружениях для изменения арены и вместимости трибун под различные функции появляется трансформация зала. Процесс трансформации осуществляется за счет собирания разборных конструкций отдельных (арены, трибуны) элементов. Одним из характерных примеров этого времени является Дворец спорта «Лужники», где применяется прием трансформации зала, что позволяет обеспечить необходимую вместимость и использовать его под ряд видов спорта, хоккей с шайбой и зрелищные мероприятия (Илл.5., Рис.22.).</p>
7.2	Раздвижная перегородка	Дворец спорта «Динамо» 1956 / Ереван, Армения	<p>В период 1950-1960-х годов в Европе шло интенсивное строительство универсальных спортивно-зрелищных сооружений. Они становятся общественно важными, и в процессе эксплуатации возникает потребность в их плотности использования для достижения рентабельности сооружения. Это побудило на использование залов в свободное время от спортивных и зрелищных мероприятий для учебно-тренировочных занятий или для активного отдыха [38; с. 8]. Для рационального</p>

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
			использования площадей появляется потребность в изменении габаритов зального пространства, что влечет за собой трансформацию зала на отдельные части либо объединения их в одно целое пространство. Трансформация зального пространства достигается с помощью разделяющей перегородки которая делится на раздвижные и выдвигные перегородки. Прием трансформации зального пространства со средней арной применяется на примере Дворца спорта «Динамо» в Ереване, где, с помощью раздвижной перегородки, можно изменять габариты зала под различный процесс использования (Илл.5., Рис.23.). В дальнейшем разновидность трансформации внутреннего пространства начинает диктовать появление раздвижных ограждающих перегородок (стен), создающих преграду или взаимосвязь внутреннего и внешнего пространства. Например, в крытых бассейнах, благодаря трансформации ограждающей преграды, в летние теплые дни можно раскрыть внутреннее пространство, обеспечив ему необходимую инсоляцию или вовсе создать эффект вентиляции арены в крытых стадионах.
7.3	Выдвижная перегородка	Дворец спорта 1956 / Сан-Пауло, Бразилия	А в универсальных залах с большой ареной трансформация зального пространства осуществляется с помощью выдвигной перегородки (занавеси) [38; с. 31]. Деления зального пространства можно рассмотреть на примере Дворца спорта в Сан-Пауло, где на время аттрализованных представлений предусмотрена трансформация зала в виде отдельного сектора, разделенного за счет выдвигной перегородки.
7.4	Временные места	Дворец спорта «Palasport» 1960 / Рим, Италия	В это время, следующим этапом с увеличением потребности использования универсальных залов расширяется набор функций, а с ним и техническая часть для обслуживания. Назначением универсальных залов становятся спортивно-зрелищные мероприятия, они входят в состав спортивных комплексов, в которых присутствуют тренировочные залы и вспомогательные помещения [43; с. 161]. При трансформации арены в малую площадку возникает потребность в улучшении видимости, которая достигается за счет временных мест в портере. Так, например, во Дворце спорта «Palasport» на время спортивных соревнований вместимость трибун составляла 14 тыс. зрителей, а с помощью дополнительных мест в портере во время зрелищных представлений могла вмещать до 16 тыс. зрителей (Илл.5., Рис.24.).
7.5	Выдвижная трибуна	Универсальный зал «Acker Gym» 1960 / Сакраменто, США	К 60-м годам намечается четкое деление и классификация крытого спортивного сооружения с различными процессами. Спортивные сооружения, в основном предназначенные для тренировок и занятий, это – учебно-тренировочные; для проведения соревнований в присутствии зрителя – спортивно-демонстрационные; для активного отдыха населения – физкультурно-оздоровительные сооружения. Имелось в виду основное их назначение, а в свободное время эти сооружения используются по другим процессам. Так, например в спортивно-зрелищных сооружениях могут проходить учебно-тренировочные занятия, а в

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
			учебно-тренировочных сооружениях могут проходить соревнования [23; с. 10]. Изменение основного назначения этой группы спортивных сооружений влечет за собой и изменения вместимости на время проведения другого процесса, которое осуществляется с помощью трансформации трибун. Для быстрого изменения и достижения необходимой вместимости появляется такой вид трансформации, как <b>выдвижная трибуна</b> . Одним из примеров является универсальный зал «Asker Gym», где на время соревнований увеличивается вместимость мест, за счет выдвижных трибун в нижнем ряду (Илл.5., Рис.25,25а.).
7.6	Спортивное ядро	<p>Стадион «AWD Arena» 1954 / Ганновер, Германия</p> <p>Стадион «Лужники» 1956 / Москва, Россия</p>	Совместно, с первым этапом развития крытых универсальных залов, утверждался и становился тип открытого сооружения. В основу его ложится спортивное ядро, которое было утверждено в 1939 г. для здания всех открытых сооружений и больших игровых площадок. Но в период с 50-х по 60-е гг. оно получило несколько иную планировку легкоатлетических секторов и другие габариты с возможностью вписать конькобежную дорожку 400 м [43; с. 51]. Отсюда оптимальный размер футбольного поля 105x70 с одноцентровой беговой дорожкой длиной 400 м. В это время в Европе появляется один из характерных открытых сооружений, с вместимостью около 80 тыс. мест, стадион «AWD Arena» (86 тыс.) в Ганновере и стадион «Лужники» (78 тыс.) в Москве (Илл.6., Рис.26.). Основное использование этих стадионов приходится на проведение крупных футбольных матчей и соревнований по легкой атлетике.
7.7	Многофункциональная (средняя) арена	Дворец спорта 1966 / Минск, Беларусь	В 70-е годы продолжается развитие и строительство спортивно-зрелищных залов с малой вместимостью трибун (на 2-5 тыс. мест). Это сооружения с многофункциональной ареной, которые входят в общественные центры городов и спортивные комплексы [43; с. 162]. В основу многофункциональной (средней) арены входит проведение спортивных и зрелищных мероприятий. Наибольшие распространения такой арены получило в Германии, Франции и Японии. Обращает на себя внимание оригинальное решение внутреннего пространства, построенного в 1960-е годы, например Дворца спорта в Минске (Илл.6., Рис.27,27а.). При трансформации арены и зала, в сооружении можно проводить спортивные соревнования, с конфигурацией трибун на 3,3 тыс. мест, и различные зрелищные мероприятия, с конфигурацией трибун на 4,5 тыс. мест. Процесс трансформации внутреннего пространства осуществляется путем сборки разборных конструкций отдельных элементов – арены и трибун.
7.8	Многофункциональная (большая) арена	<p>Стадион «Astrodome» 1965 / Хьюстон, США</p> <p>СКК «Петербургский» 1980 / Спб, Россия</p>	Следующий этап приходится на период 1970 и 1980-х годов, когда в США начало широко распространяться универсальное крытое сооружение с большой ареной для многоцелевого использования, что получило в дальнейшем развитие во многих странах. Такие сооружения характеризуются высокой комфортностью, с высочайшей системой обслуживания с проведением дополнительных общественных и зрелищных мероприятий [43; с. 162]. Многофункциональная арена с большей вместимостью предназначена для выполне-

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
			<p>ния множества функций разного характера, которые достигаются путем трансформации арены и зала. В основном для арены многоцелевого использования процесс трансформации осуществляется путем сборки разборных конструкций отдельных элементов – арены и трибун. Одним из первых знаковых сооружений этого времени является крытый стадион «Astrodome» вместимостью 50 тыс. зрителей, где с помощью трансформации арены она изменяется под многие назначения: спортивно-зрелищные и культурно-развлекательные мероприятия. В нашей стране к XXII Летней Олимпиаде было построено немало универсальных арен с большой ареной. Одним из уникальных сооружений этого времени является СКК «Петербургский» вместимостью 25 тыс. зрителей (Илл.6., Рис.28.). Разные режимы работы обеспечивают многофункциональное использование комплекса за счет оптимальной трансформации зала под различные функциональные назначения.</p>
<b>VII этап</b>		<b>Итог</b>	
<p>Следующий этап влияет на развитие и формирование назначения универсальных залов, совмещая в них различный процесс (спортивные соревнования, учебно-тренировочные занятия, массовые и зрелищные мероприятия) функционирования. Для приспособления универсальных залов со средней и большой ареной происходит процесс трансформации, который осуществляется за счет определенных элементов, это – трибуны, перегородки. Трансформация арены в малую площадку осуществляется за счет сборных разборных, выдвижных трибун и временных мест в партере, это – процесс проведения спортивных и зрелищных мероприятий. Деление спортивной арены на отдельные функциональные части происходит путем трансформации разных видов перегородок (раздвижных и выдвижных), это – процесс проведения учебно-тренировочных занятий. Изменение внутреннего процесса в универсальных залах под разные функции и потребности диктует возможность использования под многоцелевое назначение. Это сооружения с многофункциональной ареной, которые становятся неотъемлемым элементом в общественных центрах городов и в спортивных комплексах.</p>			
<b>VIII этап</b>		<b>Период конца XX и начала XXI века</b>	
8.1	Быстровозводимая кровля	<p>Стадион «Metrodome» 1982 / Миннесота, США</p> <p>Теннис. корт «Jalan Duta» 1989 / Куала-Лумпур, Малазия</p>	<p>Во второй половине XX века, наряду с новыми строительными материалами, быстрым возведением сооружений и социально-экономическим прогрессом, дает возможность создать сооружения отвечающие всем актуальным потребностям общества. Такая тенденция повлияла на создание быстровозводимой (тентовой) кровли, которая позволяет быстро перекрыть большие пространства без промежуточных опор при минимальных затратах материала, решая экономические и эстетические проблемы на новом уровне [102; с. 50]. Одним из характерных сооружений является мультиспортивный стадион «Metrodome», в котором открытое пространство было накрыто воздухоопорной конструкцией, закрепленной по всему контуру сооружения (Илл.6., Рис.29.). Воздухоопорная конструкция кровли без всяких проблем смогла перекрыть арену площадью до 6 тыс. кв. м и трибуны вместимостью около 60 тыс. мест. В другом примере была применена тенговая конструкция кровли при накрытии теннисного корта «Jalan Duta» вместимостью 3 тыс. зрительских мест.</p>
8.2	Складная кровля	<p>Арена «Saragosse» 1988 / Арагон, Испания</p>	<p>Во второй половине XX века открытые арены становятся центром притяжения с развитой функцией в плане для более широкой эксплуатации, особенно для культурных мероприятий. Но появляется проблема в использовании арены, кроме летних месяцев, так по-</p>

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
			является складная кровля в виде системы «зонта», который в случае непогоды может быть раскрыт. Для круглогодичного использования арены «Saragosse» и ее защиты от непогоды был создана кровля, состоящая из стационарной части, закрывающей 15 тыс. зрительских мест, и трансформируемой части над ареной (Илл.6., Рис.30.). Такая система кровли включает в себя легкие металлические конструкции с полупрозрачной тканью, через которую может поступать солнечный свет [59; с. 125]. Такая трансформация относится к частичной. Наибольшее распространение усовершенствованного вида трансформации кровли получили в Германии (2005), Польше (2011) и Румынии (2011).
8.3	Раздвижная кровля	Стадион «Sky Dome» 1989 / Торонто, Канада	В тоже время, наряду с тентовыми конструкциями в трансформируемых сооружениях применяются и жесткие раздвижные конструкции. Это происходит за счет стремления совместить в одном сооружении независимость от сезонных колебаний погодных условий стадиона с крытыми аренами и естественную гармонию травяного покрытия; с солнцем и воздухом в теплые летние дни открытого стадиона, что привело к разработке мобильных ограждающих конструкций спортивных арен, например с раздвижным или сегментным покрытием (кровли) [43; с. 194, 496]. Раздвижная кровля может быть как с полной, так и с частичной трансформацией.  Применение одной из первых раздвижной кровли на стадионе «Sky Dome» обеспечило хорошие условия для круглогодичного использования (Илл.7., Рис.31.). Складная, или раздвижная конструкция покрытия (кровли) позволяет повысить экономическую составляющую сооружения в период эксплуатации.
8.4	Многофункциональная (средняя) арена	Арена «Manchester» 1995 / Манчестер, Англия	В современный период спортивно-зрелищное сооружение набирает свои обороты в развитии и насыщении средней арены многоцелевого использования. С расширением набора функций усложняется процесс трансформации внутреннего пространства под организации различных по характеру мероприятий. Трансформация зала, а именно зрительская часть может реагировать на разные размеры площадок с возможностью подстраиваться под разную проводимую функцию с характерной вместимостью это осуществляется с разными видами трансформации трибун (сборно-разборными и временными местами в партере). Одна из крупнейших арен в Европе – «Manchester» на 21 тыс. зрительских мест (Илл.7., Рис.32,32а.). В дальнейшем такой тип сооружения получил развитие на аренах «Lanxess» в Кельне; «Spaladium» в Сплит, «Комбан» в Белграде; «Q2» в Праге и «Q2 World» в Гамбурге.
8.5	Выдвижная арена	Стадион «Gelre Dome» 1998 / Арнем, Нидерланды	Современный опыт проектирования и строительства спортивных сооружений диктует четкую направленность на создание комплексов, обеспечивающих комфортную среду для проведения спортивных соревнований любого масштаба, а также культурно-развлекательных мероприятий. Идея объединения спортивных и культурно-зрелищных функций в едином объеме осуществляется с использованием новей-

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (продолжение)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
8.6	Мобильная арена	Стадион «Commonwealth» 1978 / Альберта, Канада	<p>ших технологий в области спорта, т.е. в виде многофункциональных сооружений [12; с.43]. В футбольных стадионах данная тенденция направлена на создание арены, выдвигающейся за пределы стадиона, освобождая внутреннее пространство под организацию других (спортивных, культурных, массовых и развлекательных) функций. Данная система трансформации основного элемента начинает свое успешное действие с одного из первых стадионов «Gelre Dome» в Арнеме (Илл.7., Рис.33.). В дальнейшем развитие выдвинутой арены приходится на применение принципа трансформации в многофункциональных стадионах в Германии (2001), Японии (2001) и США (2006).</p> <p>С появлением в 2003-2004 гг. «Зимней лиги» НХЛ – матч регулярного чемпионата национальной хоккейной лиги, проводимой на открытом воздухе, становится необходимым матч такой величины проводить на открытых стадионах с большей вместимостью. Так появляется понятие временной спортивной площадки с ледяным покрытием или мобильной арены временного характера. Такой подход был использован на стадионе «Commonwealth» в Альберта (Илл.7., Рис.34,34а.).</p> <p>Во время зимнего периода на открытых стадионах с большей вместимостью при трансформации арены могут проводиться зимние виды спорта, обеспечивая все сезонную эксплуатацию.</p>
8.7	Многофункциональная (малая) арена / мобильная трибуна	Центр «KFC Yum» 2010 / Луисвилл, США	<p>Прошло около 40 лет, с начала формирования многофункциональных (сооружений) зданий, в основном это были общественные здания (театры, музеи, выставочные пространства и др.).</p> <p>В XXI веке многофункциональные сооружения становятся градостроительным элементом общественного притяжения принципиально новой функциональной, архитектурно-пространственной и технической структурой, которые должны реагировать на современные потребности развивающегося общества. Такой тип сооружения объединяет всевозможные функции (спорт, культура, отдых и развлечения) в едином объеме [12; с. 95].</p> <p>Наряду с многофункциональными сооружениями развивается процесс трансформации с элементами и их видов разновидности. Возможно собрать любой сложности площадку под разные функции с определенной конфигурацией трибун, что осуществляется путем трансформации разных видов трибун (сборно-разборных, выдвигаемых, мобильных и временных мест в партере). Местом общественного притяжения может являться многоцелевая спортивная арена «KFC Yum» в центре города Луисвилл (Илл.8., Рис.35.). Характерна малая арена с размерами 30 x 15 м под баскетбол, волейбол и др.</p>
8.8	Мобильная кровля	Стадион «Фишт» 2013 / Сочи, Россия	<p>Многофункциональные сооружения, в частности, стадионы, строятся для использования во время Олимпийских игр, а затем, как олимпийское наследие, входят в систему общественных центров городов [12; с. 43]. В стадионах многоцелевого назначения актуальным является их принцип функционирования, в котором проявляется рациональный подход к плани-</p>

## Прил.1

Таблица 1.1.2. Этапы внедрения трансформируемых элементов в структуру спортивного сооружения (окончание)

№ п/п	Структурный элемент	Объект Год постройки	Функциональная особенность
			<p>рованию всех этапов периода эксплуатации. Закладывается различная система трансформации, позволяющая адаптировать стадион под разные возможности, отвечающие на внешние и на внутренние факторы, образующие многофункциональное назначение. Одна из систем видов трансформации, а именно мобильность, позволяет устанавливать элементы на время событий, которые по сле будут демонтированы. Так, на примере стадиона «Фишт», был установлен временный элемент – мобильная кровля (Илл.8., Рис.36.). На время проведения XXII зимних Олимпийских игр 2014 г. основная функция стадиона была предназначена для проведения церемонии открытия и закрытия. После мобильная кровля была демонтирована, превратив «Фишт» в стадион открытого типа, на котором будут проходить футбольные матчи разного масштаба.</p>
<b>VIII этап</b>		<b>Итог</b>	
<p>Современный этап, на котором, в практике проектирования появляются современные многофункциональные крытые спортивные сооружения, объединяющие в себе различные виды спорта, культурно-развлекательных и зрелищные мероприятия. Данный тип сооружения может адаптироваться под разные возможности и отвечать международным требованиям, благодаря правильной организации внешнего и внутреннего процесса трансформации. Социально-экономические потребности повлияли на создание быстровозводимой (тентовой) кровли, обеспечив всесезонное использование сооружений. Международные требования диктуют появление складной и выдвижной кровли, для комфортного проведения спортивных соревнований с качественным покрытием. Многофункциональная арена характеризуется возможностью совмещать разные функции с новейшими технологиями, что влечет появление выдвижной арены, и на ее месте собирания разборных конструкций площадок разных форм и габаритов. А мобильные элементы (арена, кровля) могут повлиять на рентабельность периода эксплуатации сооружения, за счет дополнительной функции временного характера. В этот период многофункциональность в сооружениях является сложнейшим механизмом с трансформирующими элементами под определенные потребности, функции и возможности.</p>			

## Прил.2

Таблица 2.1.4.а  
Спортивные сооружения различной вместимости  
в городах России (начало)

Город	Объект Год постройки	Вместимость	Расположение	Функция	
				Основная	Дополнительная
Категория		Тип сооружения			
Москва I	Большая спортивная арена «Лужники» 1956 (рек. 2013)	78,5 тыс. 2.1	Средний пояс	Проведение соревнований и занятий по футболу и легкой атлетике.	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.
	Спорткомплекс «Олимпийский» 1980	35 тыс. 1.1	Средний пояс	Проведение соревнований и занятий по различным видам спорта.	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.
	Дворец спорта «Мегаспорт» 2006	14 тыс. 1.1	Средний пояс	Проведение соревнований и занятий по хоккею с шайбой.	Переоборудование арены под другие виды спорта.
	Ледовый комплекс «ЦСКА» 1991	5,5 тыс. 1.2	Средний пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по хоккею с шайбой и фигурному катанию.	
	Дворец спорта «Сокольники» 1956 (рек. 2005)	5,5 тыс. 1.2	Средний пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по различным видам спорта.	
	Универсальный спорткомплекс «ЦСКА» 1979	5 тыс. 1.2	Средний пояс	Проведение соревнований и занятий по различным видам спорта.	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.
	Дворец спорта «Динамо» 2006	5 тыс. 1.2	Периферийный пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по игровым видам спорта.	
	Дворец борьбы им. Ивана Ярыгина 2004	1 тыс. 1.3	Средний пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по различным видам борьбы.	
	Дворец спорта «Москвич» 1977 (рек. 2007)	0,5 тыс. 1.3	Периферийный пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по различным видам спорта.	
	Дворец спорта «Медведкого» 1999	0,5 тыс. 1.3	Периферийный пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по хоккею с шайбой и фигурному катанию.	
Екатеринбург II	Центральный стадион 1957 (рек. 2014)	27 тыс. 2.1	Центральный пояс	Проведение соревнований и занятий по футболу и легкой атлетике.	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.
	Стадион «Уралмаш» 1940 (рек. 2015)	13,5 тыс. 2.2	Периферийный пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по футболу с мячом.	
	Дворец спорта «Арена Уралец» 1972 (рек. 2006)	5,6 тыс. 1.2	Средний пояс	Проведение соревнований и занятий по хоккею и другим видам спорта.	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.

## Прил.2

Таблица 2.1.4.а  
Спортивные сооружения различной вместимости  
в городах России (продолжение)

Город	Объект Год постройки	Вместимость Тип сооружения	Расположение	Функция	
				Основная	Дополнительная
	Дворец игровых видов спорта «Уралочка» 2003	5 тыс. 1.2	Центральный пояс	Проведение соревнований и занятий по игровым видам спорта.	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.
	Спортивная арена в СК «Юность» 1920 (рек. 2015)	0,5 тыс. 2.3	Центральный пояс	Проведение соревнований по конькобежному спорту.	Проведение занятий по другим видам спорта.
	ФОК «Верх-Исетский» 2009	0,5 тыс. 1.3	Средний пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по различным видам спорта.	
	Крытый ледовый каток в РЦ «Луна» 2006	0,5 тыс. 1.3	Периферийный пояс	Проведение учебно-тренировочных занятий по хоккею с шайбой и фигурному катанию, а также массовое катание на коньках.	
Мурманск III	Центральный стадион 1960 (рек. 2010)	13,4 тыс. 2.2	Центральный пояс	Проведение соревнований и занятий по футболу с мячом.	Проведение культурно-развлекательных мероприятий.
	Стадион «Строитель» 1960 (рек. 2011)	5 тыс. 2.2	Средний пояс	Проведение соревнований и занятий по футболу с мячом.	Переоборудование игровой площадки под ледяной каток.
	Дворец спорта 1967 (рек. 2005)	3 тыс. 1.2	Центральный пояс	Проведение соревнований и занятий по зимним видам спорта на льду.	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.
	Стадион «Юность» 1970 (рек. 2015)	0,5 тыс. 2.3	Периферийный пояс	Проведение соревнований и занятий по футболу с мячом.	Переоборудование игровой площадки под ледяной каток.
	Дом физкультуры 1986 (рек. 2010)	0,5 тыс. 1.3	Средний пояс	Проведение шахматных турниров.	
	ДЮСШ 1980	0,5 тыс. 1.3	Периферийный пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по различным видам спорта.	
Дмитров IV	Стадион «Локомотив» 1970 (рек. 2004)	5,1 тыс. 2.2	Средний пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по футболу с мячом.	
	Ледовый дворец в спорткомплексе «Дмитров» 2003	2,5 тыс. 1.3	Средний пояс	Проведение соревнований по хоккею с шайбой разного уровня.	Переоборудование арены под различные виды мероприятий.
	Стадион «Авангард» 1965 (рек. 2015)	0,5 тыс. 2.3	Центральный пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по футболу с мячом.	
	Стадион «Торпедо» 70-80 (рек. 2007)	0,5 тыс. 2.3	Периферийный пояс	Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по футболу с мячом.	
Видное	Дворец спорта «Видное» 2006	4 тыс. 1.2	Средний пояс	Проведение соревнований по баскетболу и учебно-тренировочных занятий по другим видам спорта.	

## Прил.2

Таблица 2.1.4.а  
Спортивные сооружения различной вместимости  
в городах России (окончание)

Город	Объект	Вместимость	Расположение	Функция	
				Основная	Дополнительная
Категория	Год постройки	Тип сооружения			
IV	Стадион «Металлург» 2008	1,6 тыс. 2.3	Средний пояс	Проведение соревнований и занятий по футболу с мячом.	Проведение культурно-развлекательных мероприятий.
Малый V	Крытые / Открытые	до 3 тыс. 1.3 / 2.3	Центральный пояс	Проведение соревнований и занятий по различным видам спорта.	Проведение массовых и культурно-развлекательных мероприятий.

\* Категорию групп поселений, см. таб. «Оптимальный тип спортивного сооружения в разных группах поселений». I - крупнейшие, II - крупные, III - большие, IV - средние, V - малые.

\*\* Характерный тип сооружения по вместимости, см. таб. «Оптимальный тип спортивного сооружения в разных группах поселений». Крытые: 1.1 - крупные, 1.2 - средние, 1.3 - малые; Открытые: 2.1 - крупные, 2.2 - средние, 2.3 - малые.

Примечания:

В результате анализа отечественного опыта эксплуатации спортивных объектов различной вместимости, можно сделать следующие обобщения:

– в спортивных сооружениях, малых и средних по вместимости (открытых и крытых), происходит совмещение функций: в этих объектах проводятся спортивные соревнования местного значения и осуществляется учебно-тренировочный процесс по различным видам спорта;

– в больших по вместимости спортивных сооружениях основная функция – подготовка спортсменов и проведение спортивных соревнований на международном уровне. Появление дополнительной функции в крытых сооружениях осуществляется путем переоборудования арены под культурно-развлекательные и зрелищные мероприятия, а открытых спортивных площадок – под массовые мероприятия.

## Прил.3

Таблица 2.1.4.6  
Спортивные сооружения различной вместимости  
в городах Европы (начало)

Город	Объект Год постройки	Вместимость Тип сооружения	Расположение	Функция	
				Основная	Дополнительная
Лондон I	Стадион «Уэмбли» 2007	90 тыс. 2.1	Периферийный пояс	Проведение мат- чей и занятий нац. сборной по футболу, регби и концертные представления.	Переоборудова- ние арены под другие виды спорта и разные массовые меро- приятия.
	Стадион «Туикенем» 1909 (рек. 1995)	82 тыс. 2.1	Периферийный пояс	Проведение мат- чей разного уровня и занятий нац. сборной по регби.	Переоборудова- ние арены под культурно- развлекательные мероприятия.
	Стадион «Эмирейтс» 2006	60,4 тыс. 2.1	Средний пояс	Проведение мат- чей разного уровня и занятий по футболу с мячом.	Переоборудова- ние арены под культурно- развлекательные мероприятия.
	Стадион «Стэм- форд Бридж» 1877 (рек. 2001)	41,8 тыс. 2.1	Средний пояс	Проведение со- ревнований и занятий по фут- болу, регби, кри- кету и др.	Переоборудова- ние арены под культурно- развлекательные мероприятия.
	Стадион «Крейвен Коттедж» 1896 (рек. 2004)	25,7 (30) тыс. 2.1	Средний пояс	Проведение со- ревнований и занятий по фут- болу с мячом и крокету.	Переоборудова- ние арены под культурно- развлекательные мероприятия.
	Олимпийский стадион 2011	25 (80) тыс. 2.1	Средний пояс	Проведение со- ревнований по легкой атлетики и занятий по др. видом спорта	Переоборудова- ние арены под культурно- развлекательные мероприятия.
	Q2 Арена 2007	23 тыс. 1.1	Средний пояс	Многофункциональная арена с воз- можностью переоборудоваться под проведение соревнований по разным видам спорта и культурно- развлекательным мероприятиям.	
	Стадион «Гриффин Парк» 1904 (рек. 2000)	12,8 тыс. 2.2	Периферийный пояс	Проведение со- ревнований и занятий по фут- болу с мячом.	Проведение культурно- развлекательных мероприятий.
Амстердам II - III	Стадион «Амстердам» 1996	51,6 тыс. 2.2	Периферийный пояс	Проведение мат- чей разного уровня и занятий по футболу и игр амер. футбола.	Переоборудова- ние арены под культурно- развлекательные мероприятия.
	Олимпийский стадион 1928 (рек. 2000)	31,6 тыс. 2.1	Средний пояс	Проведение мат- чей разного уровня и занятий по футболу и игр амер. футбола.	Переоборудова- ние арены под другие виды спорта и разные мероприятия.

## Прил.3

Таблица 2.1.6  
Спортивные сооружения различной вместимости  
в городах Европы (окончание)

Город	Объект Год постройки	Вместимость Тип сооружения	Расположение	Функция	
				Основная	Дополнительная
	Арена «Ziggo Dome» 2012	17 тыс. 1.1	Периферийный пояс	Многофункциональная арена с возможностью переоборудоваться под проведение соревнований по разным видам спорта и культурно-развлекательным мероприятиям.	
Нюрнберг IV	Стадион «Грундиг» 1928 (рек. 2005)	46,8 тыс. 2.1	Периферийный пояс	Проведение матчей, занятий по футболу и соревнований по легкой атлетике	Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия.
	Арена «Нюрнберг» 2001	11 тыс. 1.1	Периферийный пояс	Многофункциональная арена с возможностью переоборудоваться под проведения соревнований по разным видам спорта и культурно-развлекательным мероприятиям.	
Малый V	Крытые / Открытые	до 3 тыс. 1.3 / 2.3	Центральный пояс	Проведение соревнований и занятий по различным видам спорта.	Проведение массовых и культурно-развлекательных мероприятий.

\*\* Категорию групп поселений, см. таб. «Оптимальный тип спортивного сооружения в разных группах поселений». I - крупнейшие, II - крупные, III - большие, IV - средние, V - малые.

\*\* Характерный тип сооружения по вместимости, см. таб. «Оптимальный тип спортивного сооружения в разных группах поселений». Крытые: 1.1 - крупные, 1.2 - средние, 1.3 - малые; Открытые: 2.1 - крупные, 2.2 - средние, 2.3 - малые.

Примечания:

В результате анализа зарубежного (европейского) опыта эксплуатации спортивных объектов различной вместимости можно сделать следующие обобщения:

– в спортивных сооружениях, малых и средних по вместимости (открытых и крытых), выявляется два типа функций: основная – проведение спортивных соревнований местного значения и учебно-тренировочных занятий, и 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. Основные функции в больших по вместимости сооружениях открытого типа – подготовка спортсменов и проведение крупных матчей международного уровня; дополнительная функция определяется возможностью переоборудования арены под культурно-развлекательные мероприятия.

## Прил.4

Таблица 2.1.4.в  
Оптимальный тип спортивного сооружения  
в разных группах поселений

№ п/п категории	Группа поселений, тыс. чел.	Характерный тип сооружения по вместимости						Место расположения в поселениях
		1. Крытые			2. Открытые			
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	
		Крупные от 10 тыс.	Средние от 3 до 10 тыс.	Малые до 3 тыс.	Крупные от 15 тыс.	Средние от 3 до 15 тыс.	Малые до 3 тыс.	
I	Крупнейшие, от 2000	10%	15%	30%	10%	10%	25%	Средний / Периферийный пояс
II	Крупные, от 500 до 2000	2%	20%	35%	5%	13%	25%	Центральный / Средний пояс
III	Большие, от 100 до 500	—	20%	30%	—	20%	30%	Центральный / средний пояс
IV	Средние, от 50 до 100	—	10%	40%	—	10%	40%	Центральный пояс
V	Малые, от 10 до 50	—	—	40%	—	—	60%	Центральный пояс

## Примечания:

1. На основе анализа отечественных и зарубежных городов, а также нормативной базы (СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»), был составлен порядок городов по численности населения.

2. В каждой группе поселений предложен свой процент оптимального соотношения типа спортивного сооружения разного масштаба.

3. В ходе работы 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;

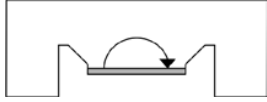
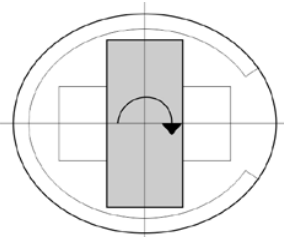
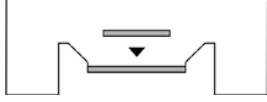
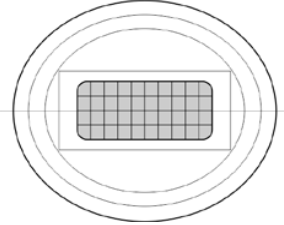
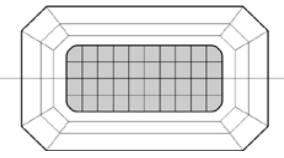
– для крупных и больших городов характерно размещение спортивных сооружений в центральном и периферийном поясе (в зависимости от обширности исторической застройки);

– для средних и малых поселений характерно размещение спортивных сооружений в центральном поясе города и их внедрение в структуру общественного центра.

Таблица 2.2.1  
Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента  
спортивного сооружения (начало)

I		Арена / поле		
1	Сборно-разборная арена			
С-Р.А. - влияет на функциональное назначение спортивного сооружения, предоставляя ему возможность проводить спортивные, культурно-зрелищные и массовые мероприятия, за счет изменения различных поверхностных площадок и их конфигурации.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
1.1	Ледовый дворец «Арена Мытищи» Россия / 2005	1.1.	Средняя арена (60 x 30 м), крытого типа	
		Бетонное основание средней чаши является местом многоцелевого назначения, на котором могут собираться различные площадки. Принцип трансформации осуществляется путем механической сборки разборных покрытий для спортивных мероприятий и конструкций для зрелищных представлений.		
1.2	Стадион «Esprit Arena» Германия / 2004	1.2.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
		Бетонное основание большой чаши является местом многоцелевого назначения, на котором могут собираться различные площадки. Принцип трансформации осуществляется путем механической сборки разборных и рулонных покрытий для спортивных мероприятий, а так же монтаж сцены для зрелищных представлений.		
2	Выдвижная арена			
В.А. - влияет на функцию спортивного сооружения, предоставляя возможность во время перерыва от основной деятельности проводить другие мероприятия и при этом сохранять качества покрытия с естественным дерном.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
2.1	Стадион «Veltins Arena» Германия / 2001	2.1.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
		Бетонное основание большой чаши служит местом для чередования различных поверхностных покрытий. Принцип трансформации арены осуществляется путем автоматического движения платформы с естественным дерном по горизонтали за пределы стадиона. Выдвижение арены происходит через специальный проем, который расположен в подтрибунном пространстве.		
2.2	Стадион «University of Phoenix» США / 2006	2.2.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
		Бетонное основание большой чаши служит местом для чередования различных поверхностных покрытий. Принцип трансформации арены осуществляется путем автоматического движения платформы с естественным дерном по горизонтали за пределы стадиона. Выдвижение арены происходит в торцевой части сооружения через специальный проем.		

Таблица 2.2.1  
Трансформация основного архитектурно-пространственного элемента  
спортивного сооружения (окончание)

I	Арена / поле		
3	<b>Поворачиваемая арена</b>		
П.А. - влияет на место расположения и функциональное назначение спортивного сооружения, а так же возможность чередовать в нем площадки разной конфигурации, для проведения различных видов спорта.			
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность	Условное обозначение
3.1	Стадион «Sapporo Dome» Япония / 2001	3.1.   Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа  Бетонное основание большой чаши служит местом для чередования площадок различной конфигурации. Принцип трансформации арены осуществляется путем автоматического поворота платформы на 90 <sup>0</sup> относительно своего центра, для дальнейшего ее движения за пределы стадиона.	
4	<b>Мобильная арена</b>		
М.А. - является временным элементом, собранным для проведения разовых мероприятий на открытых и крытых аренах, влияя на их рентабельность без дальнейших затрат на эксплуатацию.			
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность	Условное обозначение
4.1	Стадион «Heinz Field» США / 2001	4.1.   Средняя арена (60 x 30 м), открытого типа Монтирование мобильной арены происходит на основании спортивной площадки открытого сооружения. Процесс трансформации арены достигается с помощью механической сборки легких разборных конструкций и элементов оборудования на подготовленное основание. Мобильная арена проектируется по модульному принципу с возможностью упрощения последующего демонтажа.	
4.2	Ледовая арена «Шайба» Россия / 2012	4.2.   Средняя арена (60 x 30 м), крытого типа Монтирование мобильной арены происходит на основании спортивной площадки крытого сооружения. Процесс трансформации арены достигается с помощью механической сборки легких разборных конструкций и элементов оборудования на подготовленное основание. Мобильная арена проектируется по модульному принципу с возможностью упрощения последующего демонтажа.	
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тентокаркасная система кровли - это жесткий конструктивный каркас, обтянутый тентовым покрытием и опирающийся на специальный фундамент или на ограждающие конструкции.</li> <li>2. Воздухоопорная система кровли - это тентовая оболочка, закрепленная на специально подготовленный фундамент или ограждающие конструкции, и под равномерным давлением приобретающая свой архитектурный облик.</li> <li>3. Комбинированная система кровли состоит из стационарной части над трибунами и световым проемом в центре над спортивной ареной, который при необходимости может быть открыт или закрыт.</li> <li>4. Трансформируемая система кровли состоит из подвижной части, которая может открываться и закрываться над основным пространством спортивного сооружения.</li> </ol>			

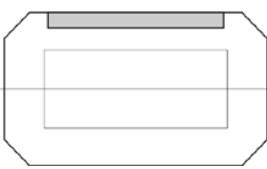
II	Трибуна		
1	<b>Сборно-разборная трибуна</b>		
С-Р.Т. - зависит от степени потребности, влияя на функциональное назначение, уровень открытых и крытых спортивных сооружений, и изменяя в них форму арены, вместимость и конфигурацию трибун в плане.			
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность	Условное обозначение
1.1	УСК «Орбита» Россия / 2009	1.1. Малая арена (30 x 15 м), крытого типа Дополнительная трибуна в нижнем ярусе до первого уровня стационарных трибун. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механической сборки разборных типовых элементов из легких конструкций, на которые крепятся посадочные места разного типа.	
1.2	Арена «Фетисов Холл» Россия / 2013	1.2. Средняя арена (60 x 30 м), крытого типа Дополнительная трибуна, влияющая на основную форму и конфигурацию трибун. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механической сборки разборных типовых элементов из легких конструкций, на которые крепятся посадочные места разного типа.	
1.3	Стадион «Tivoli Neu» Австралия / 2000	1.3. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), открытого типа Дополнительная трибуна на весь верхний ряд, после уровня стационарных трибун. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механической сборки разборных типовых элементов из легких конструкций, на которые крепятся посадочные места разного типа.	
1.4	Стадион «Moses Mabhida» ЮАР / 2009	1.4. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), открытого типа Дополнительная трибуна в верхнем ярусе, после уровня стационарных трибун. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механической сборки разборных типовых элементов из легких конструкций, на которые крепятся посадочные места разного типа.	
1.5	Стадион «Симбирск» Россия / 1972, рек. 2008	1.5. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), открытого типа Основная трибуна, устанавливаемая на время проведения спортивных мероприятий. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механической сборки разборных типовых элементов из легких конструкций, на которые крепятся посадочные места разного типа.	
2	<b>Выдвижная трибуна</b>		
В.Т. - влияет на функциональный процесс, назначения и уровень крытых спортивных сооружений, изменяя в них, при необходимости, площадь арены, вместимость и конфигурацию трибун в плане.			

Таблица 2.2.2  
Трансформация трибун (окончание)

Прил.7		Трибуна		
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
2.1	Дворец спорта «Манеж» Россия / 1977, рек. 2007	2.1.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
		Дополнительная трибуна, влияющая на основную форму и конфигурацию трибун. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механического или автоматического выдвигения из основной металлоконструкции - модульных элементов, на которые крепятся посадочные места разного типа. Движение конструкции трибун происходит в направлении основного элемента.		
2.2	Велотрек «Сарыарка» Казахстан / 2009	2.2.	Малая арена (30 x 15 м), крытого типа	
		Дополнительная трибуна устанавливается на основном элементе, изменяя ее форму и габариты. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механического или автоматического выдвигения из основной металлоконструкции - модульных элементов, на которые крепятся посадочные места разного типа. Движение конструкции трибун происходит в направлении основного элемента.		
2.3	СК «Сибур Арена» Россия / 2013	2.3.	Малая арена (30 x 15 м), крытого типа	
		Дополнительная трибуна в нижнем ярусе до первого уровня стационарных трибун. Принцип трансформации трибун осуществляется путем механического или автоматического выдвигения из основной металлоконструкции - модульных элементов, на которые крепятся посадочные места разного типа. Движение конструкции трибун происходит в направлении основного элемента.		
3	<b>Мобильная трибуна</b>			
М.Т. - это передвижной элемент временного характера, влияющий на увеличение вместимости в крытых и открытых спортивных сооружениях, а также является дополнением к другим видам трансформации трибун.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
3.1	Стадион «Искра» Россия / 1936, рек. ... 2012	3.1.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), открытого типа	
		Основная трибуна, как самостоятельный элемент, устанавливаемый на время проведения спортивных мероприятий. Принцип трансформации трибун осуществляется путем передвижения и установки мобильного элемента в определенное место.		

Таблица 2.2.3  
Трансформация кровли (начало)

Прил.8

III		Кровля		
1	Сборно-разборная кровля			
С-Р.К. - это быстровозводимый вид трансформации, с помощью которого на спортивных сооружениях возможно проводить мероприятия на открытом воздухе летом и в комфортных условиях в зимний период года. Изменение открытой арены в крытый тип сооружения не влечет за собой дорогостоящих конструктивных структур объекта.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
1.1	Арена «Айс Берг» Россия / 2014	1.1.	Средняя арена (60 x 30 м), крытого типа	
		Тентокаркасная система кровли <sup>1</sup> , имеющая жесткий конструктивный каркас. Принцип трансформации осуществляется путем механической сборки разборного металлического каркаса, на который натягивается тентовый материал (в двояло с эффектом тепла).		
1.2	Теннисный корт «Mpowerdome» Австралия / 2006	1.2.	Малая арена (30 x 15 м), крытого типа	
		Тентокаркасная система кровли, имеющая жесткий конструктивный каркас. Принцип трансформации осуществляется путем механической сборки разборного металлического каркаса, который обтягивается тентовым материалом (в один слой, пропускающий естественное освещение в дневное время).		
1.3	СК «Tennis City» Россия / 2007	1.3.	Малая арена (30 x 15 м), крытого типа	
		Тентокаркасная система кровли, имеющая жесткий конструктивный каркас. Принцип трансформации осуществляется путем механической сборки разборного арочного каркаса из дерева, который обтягивается тентовым материалом (в один слой, пропускающий естественное освещение в дневное время).		
1.4	Акад. Тенниса имени Шамиля Тарпищева Россия / 2010	1.4.	Малая арена (30 x 15 м), крытого типа	
		Воздухоопорная система кровли <sup>2</sup> , состоящая из цельной многослойной мембраны (оболочки). Принцип трансформации осуществляется путем закрепления мембраны на кровлю существующего здания и под давлением воздухоопорная конструкция приобретает свой архитектурный облик. Состав и слой мембраны обеспечивает сооружение естественным освещением в дневное время суток.		
1.5	СРК «Олимпия» Россия / 2008	1.5.	Средняя арена (60 x 30 м), крытого типа	
		Воздухоопорная система кровли, состоящая из цельной многослойной мембраны (оболочки). Принцип трансформации осуществляется путем закрепления мембраны на ограждающие конструкции, и под давлением воздухоопорная конструкция приобретает свой архитектурный облик. Состав и слой мембраны обеспечивает сооружение естественным освещением в дневное время суток.		
		1.6.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	

III	Кровля		
1.6	Стадион «Metrodome» США / 1982, раз. 2014	Воздухоопорная система кровли, состоящая из цельной многослойной мембраны (оболочки). Принцип трансформации осуществляется путем закрепления мембраны на ограждающие конструкции, и под давлением воздухоопорная конструкция приобретает свой архитектурный облик. Состав и слои мембраны не пропускает естественное освещение, обеспечивая комфортные условия для проведения зрелищных мероприятий.	
2	<b>Раздвижная кровля</b>		
Р.К. - обеспечивает защиту спортивной арены и позволяет более эффективно использовать ее в любое время года, а так же предоставляет зрителям и спортсменам наиболее комфортные условия при посещении спортивного сооружения.			
№ п/п	Объект Год постройки	Отличительная особенность	Условное обозначение
2.1	Стадион «Fukuoka Dome» Япония / 1993	2.1. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа Комбинированная система кровли <sup>3</sup> , состоящая из сегментов стационарной части над трибунами и трансформируемой, расположенной в центральной части над спортивной ареной. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического движения подвижной части сегмента по радиальным направляющим в сторону стационарной части.	
2.3	Стадион «Safeco Field» США / 1999	2.3. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа Трансформируемая система кровли <sup>4</sup> , раскрывающая целиком спортивную арену и зрительскую часть. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического раздвижения кровли по горизонтальным направляющим в одну сторону, параллельно относительно центральной оси арены.	
2.4	Стадион «Millennium» Вел. Британия / 1999	2.4. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа Комбинированная система кровли, состоящая из стационарной части над трибунами и трансформируемой расположенной в центральной части над спортивной ареной. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического раздвижения подвижных частей по горизонтальным направляющим в разные стороны, параллельно относительно центральной оси арены.	
2.5	Стадион «Kobe Wing Stadium» Япония / 2001	2.5. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа Комбинированная система кровли, состоящая из стационарной части над трибунами, и трансформируемой, расположенной в центральной части над спортивной ареной. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического раздвижения подвижных частей по дуге, направляющих в разные стороны, когда наезжает одна часть на другую. Движение происходит параллельно относительно центральной оси арены.	
		2.6. Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	

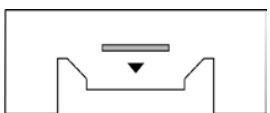
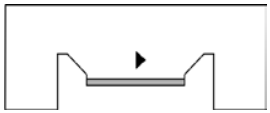
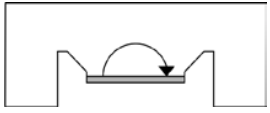

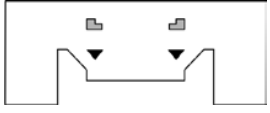
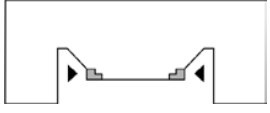
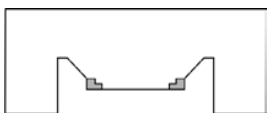
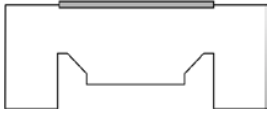
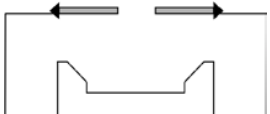
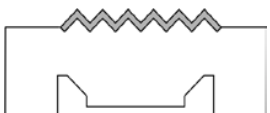
Таблица 2.2.3  
Трансформация кровли (продолжение)

III		Кровля		
2.6	Стадион «Etihad Stadium» Австралия / 2000	Комбинированная система кровли, состоящая из стационарной части над трибунами, и трансформируемой, расположенной в центральной части над спортивной ареной. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического раздвижения подвижных частей по горизонтальным направляющим в разные стороны, перпендикулярно относительно центральной оси арены.		
2.7	Стадион «Miller Park» США / 2001	2.7.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
			Трансформируемая система кровли, раскрывающая целиком спортивную арену и зрительскую часть. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического движения подвижной части сегмента по радиальным направляющим в разные стороны, когда наезжает одна часть на другую.	
3	<b>Складная кровля</b>			
С.К. - обеспечивает защиту спортивной арены от кратковременных осадков, предоставляет комфортные условия для проведения мероприятий, а так же за счет легкости материала покрытия позволяет проникать солнечным лучам, для естественного освещения внутреннего пространства в дневное время суток.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
3.1	Стадион «Commerzbank Arena» Германия / 1925, рек. 2005	3.1.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
			Комбинированная система кровли, состоящая из стационарной части над трибунами, и трансформируемой, расположенной в центральной части над спортивной ареной. Принцип трансформации центральной части осуществляется путем автоматического складывания покрытия в специальный карман для хранения.	
3.2	Стадион «Wimbledon» Англия / 1922, рек. 2009	3.2.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
			Комбинированная система кровли, состоящая из стационарной части над трибунами, и трансформируемой, расположенной в центральной части над спортивной ареной. Принцип трансформации центральной части осуществляется путем автоматического складывания покрытия в горизонтальном направлении в отведенный отсек для него.	
4	<b>Мобильная кровля</b>			
М.К. - служит временным элементом, собранным для проведения разовых мероприятий на открытых аренах, трансформируя их в закрытые. После проведения мероприятий, спортивные сооружения возвращаются в изначальное состояние без дорогостоящих изменений конструктивной структуры объекта.				
4.1	Стадион «Фишт» Россия / 2013	4.1.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), открытого типа	
			Комбинированная система кровли, состоящая из стационарной части над трибунами, и трансформируемой, расположенной в центральной части над спортивной ареной. Принцип трансформации кровли осуществляется путем монтирования в центральной части и закрепления к стационарной ча-	

<b>Ш</b>	<b>Кровля</b>		
		ти мобильного покрытия, состоящего из легких модульных конструкций.	

IV		Ограждающая конструкция (перегородка)		
1	Раздвижная / выдвижная			
Р-В.П. - влияет на рациональное использование внутреннего пространства в спортивном сооружении, изменяя его габариты и функциональное назначение, а так же позволяет раскрыть его на внешнее пространство.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
1.1	Арена «Фетисов Холл» Россия / 2013	1.1.	Средняя арена (60 x 30 м), крытого типа	
		Разделение внутреннего пространства на отдельные функциональные зоны, за счет выдвижной перегородки. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического движения перегородки по направляющим в горизонтальном направлении.		
1.2	Стадион «AT&T Stadium» США / 2009	1.2.	Большая арена (от т. 10 м <sup>2</sup> ), крытого типа	
		Раскрытие внутреннего пространства на внешнее, за счет раздвижных ограждающих конструкций. Принцип трансформации осуществляется путем автоматического движения ограждающих конструкций по направляющим в разные стороны.		
2	Раздвижная / складная			
Р-С.П. - влияет на рациональное использование внутреннего пространства в спортивном сооружении, объединяя его в одно целое или разделяя на отдельные функциональные части.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
2.1	Спортивный центр «Грация» Россия / 2009	2.1.	Малая арена (30 x 15 м), крытого типа	
		Разделение внутреннего пространства на отдельные функциональные зоны, за счет складной перегородки. Принцип трансформации осуществляется путем механического или автоматического складывания перегородки в вертикальном направлении.		
3	Раздвижная / мобильная			
Р-М.П. - влияет на рациональное использование внутреннего пространства в спортивном сооружении, объединяя разные зоны в одно целое или разделяя их на отдельные функции.				
№ п/п	Объект Год по стройки	Отличительная особенность		Условное обозначение
3.1	Стадион «Grand Stade FFR» Франция / проект	3.1.	Большая арена (от 10 т. м <sup>2</sup> ), крытого типа	
		Разделение внутреннего пространства на отдельные функциональные зоны, за счет мобильной перегородки. Принцип трансформации осуществляется по модульной системе, путем механической сборки легких ограждающих конструкций с возможностью дальнейшего демонтажа.		

Таблица 2.2.5  
Оптимальность использования элементов трансформации в зависимости от типа и значимости спортивного сооружения (начало)

Спортивные сооружения							
Структурные элементы трансформации		Тип		Уровень			
Вид / разновидность элемента	Условное обозначение	Крытый	Открытый	1. Местный 2. Общегор. 3. Междунар.			
<b>I</b>	<b>Арена / поле</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
1.1	Сборно-разборная		Арена средняя (60 x 30 м), большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	Арена большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	•	•	•
1.2	Выдвижная		Арена большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	—	—	—	•
1.3	Поворачиваемая		Арена большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	—	—	—	•
1.4	Мобильная		Арена средняя (60 x 30 м), большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	Арена средняя (60 x 30 м), большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	•	•	•
<b>II</b>	<b>Трибуна</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
2.1	Сборно-разборная		Арена малая (30 x 15 м), средняя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).	Арена малая (30 x 15 м), средняя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).	•	•	•
2.2	Выдвижная		Арена малая (30 x 15 м), средняя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).				
2.3	Мобильная		Арена малая (30 x 15 м), средняя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).	Арена малая (30 x 15 м), средняя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).	—	•	•
<b>III</b>	<b>Кровля</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
3.1	Сборно-разборная		Арена малая (30 x 15 м), средняя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).				
3.2	Раздвижная		Арена большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	—	—	—	•
3.3	Складная		Арена большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	—	—	—	•

## Прил.10

Таблица 2.2.5  
 Оптимальность использования элементов трансформации в зависимости от типа  
 и значимости спортивного сооружения (продолжение)

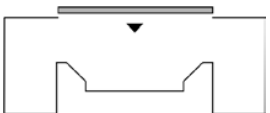
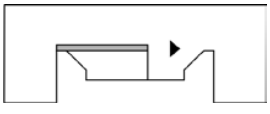
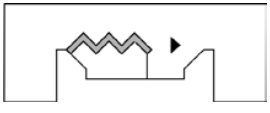
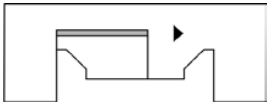
Спортивные сооружения							
Структурные элементы трансформации			Тип		Уровень		
3.4	Мобильная		—	Арена большая (от 10 т. м <sup>2</sup> ).	—	—	•
<b>IV</b>	<b>Перегородка</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
4.1	Раздвижная / выдвижная		Арена малая (30 x 15 м), сред- няя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).				
4.2	Раздвижная / складная		Арена малая (30 x 15 м), сред- няя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).		—	•	•
4.3	Раздвижная / мобильная		Арена малая (30 x 15 м), сред- няя (60 x 30 м), большая (10 т. м <sup>2</sup> ).				

Таблица 2.3  
 Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых спортивных сооружений. Арена/поле/чаша (начало)

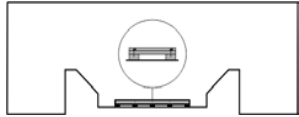
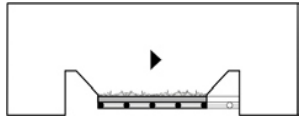
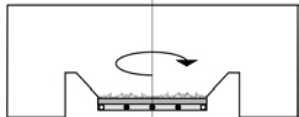
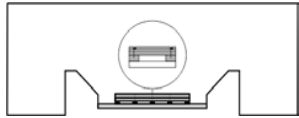
№ п.п.	Составляющие элемента	Конструктивная особенность	Условное обозначение
<b>1.1</b>	<b>Сборно-разборная арена</b>		
	Арена	Конструктивная система	
	Напольная система покрытия состоит из прочных и эластичных материалов и выполняется из сборных панелей.	Панели соединяются между собой монтажными кронштейнами и опираются на подсистему, установленную на основании.	
	Основа	Способ установки	
	Подсистема состоит из лаг на бетонном основании.	Крепление отдельных элементов монтажным способом.	
<b>1.2</b>	<b>Выдвижное поле</b>		
	Поле	Конструктивная система	
	Платформа с травяным покрытием, закрепленным на гибкой подложке.	Платформа закрепляется прокладками с катковыми опорами и устанавливается на жесткое основание.	
	Основа	Способ установки	
	Катковые опоры, с прокладками из эластичного материала на бетонном основании, оборудованном направляющими.	Электроприводной кабель и катковые опоры установлены между платформой и направляющими. Движение происходит за счет скольжения катковых опор по направляющим.	
<b>1.3</b>	<b>Поворачиваемое поле</b>		
	Поле	Конструктивная система	
	Платформа с травяным покрытием, закрепленным на гибкой подложке.	На жестком основании устанавливается облегченная платформа, за счет пневмоподушки с катковыми опорами.	
	Основа	Способ установки	
	Пневмоподушка по периметру платформы и катковые опоры, с прокладками из эластичного материала на бетонном основании.	Поворот происходит за счет автоматического движения катковых опор по жесткому основанию и сбалансированного направления пневмоконструкции.	
<b>1.4</b>	<b>Мобильная арена</b>		
	Арена	Конструктивная система	
	Модульное покрытие состоит из сборных плит, поверхность которых может быть ледяная или травяная.	Модульное покрытие соединяется между собой крепежной системой и устанавливается на подготовленное основание с дополнительным слоем теплоизоляции.	
	Основа	Способ установки	
	Твердое основание из жесткой модульной фанеры с теплоизоляцией.	Крепление отдельных элементов монтажным способом.	

Таблица 2.3.  
 Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых спортивных сооружений. Трибуны (продолжение)

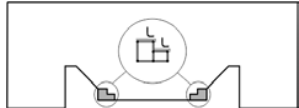
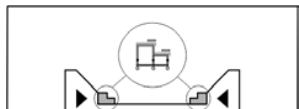
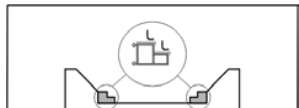
№ п.п.	Составляющие элемента	Конструктивная особенность	Условное обозначение
<b>2.1</b>	<b>Сборно-разборная трибуна</b>		
	Трибуна	Конструктивная система	
	Типовые модули состоят из основы с цельными сиденьями (пластик, стеклопластик или клееное дерево) и настила (ламинированная фанера) между рядами трибун.	Между полыми рядами трибун устанавливается ступенчатый настил, а на основу каркаса жесткости крепятся направляющие с сиденьями.	
	Основа	Способ установки	
	Жесткий каркас на металлической основе из профильной прямоугольной трубы с полимерным покрытием и направляющих.	Крепление отдельных элементов монтажным способом на болтовое соединение.	
<b>2.2</b>	<b>Выдвижная трибуна</b>		
	Трибуна	Конструктивная система	
	Типовые модули состоят из жесткого каркаса с настилом (ламинированная фанера) и цельными сиденьями (пластик, дерева или полумягкое кресло со складной спинкой).	Между полыми рядами трибун устанавливаются ступенчатый настил, а на основу каркаса жесткости крепятся телескопические направляющие с индивидуальными цельными сиденьями.	
	Основа	Способ установки	
	Жесткий каркас на металлической основе из профильной прямоугольной трубы с полимерным покрытием и телескопических направляющих на шарикоподшипниках.	Движение происходит путем механическим или автоматическим выдвижением телескопических направляющих с роликовой системы, снабженной стопорным механизмом.	
<b>2.3</b>	<b>Мобильная трибуна</b>		
	Трибуна	Конструктивная система	
	Мобильные модули состоят из жесткого каркаса с настилом (ламинированная фанера) и цельными сиденьями (пластик, дерево).	Между полыми рядами трибун устанавливается ступенчатый настил и направляющие с сиденьями, а с тыльной стороны каркаса жесткости крепятся колеса.	
	Основа	Способ установки	
	Жесткий каркас на металлической основе из профильной прямоугольной трубы с полимерным покрытием и направляющих.	Процесс передвижения мобильных модулей происходит путем механического подъема и после перемещения, за счет резиновых или полимерных колес.	

Таблица 2.3.  
Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых спортивных сооружений. Кровля (продолжение)

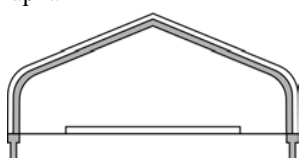
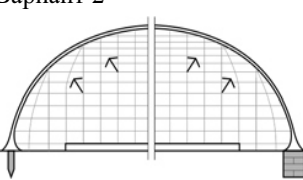
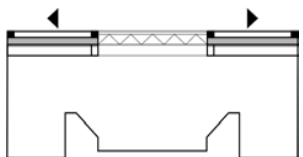
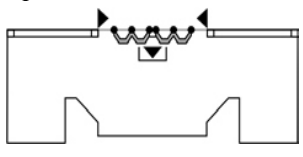
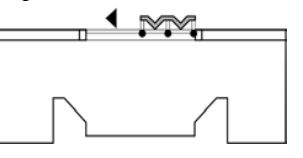
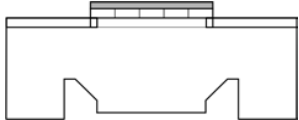
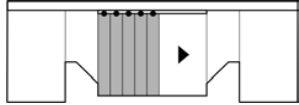
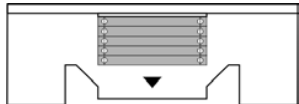
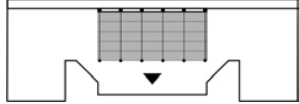
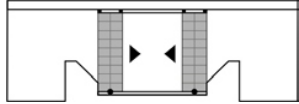
№ п.п.	Составляющие элемента	Конструктивная особенность	Условное обозначение
<b>3.1</b>	<b>Сборно-разборная кровля</b>		
	Покрытие	Конструктивная система - тентокарасная	Вариант 1 
	Тентовый материал, цельная многослойная мембрана.	Покрытие натягивается на жесткий каркас, каркас устанавливается на фундамент.	
	Основа	Способ сборки	Вариант 2 
	Вариант 1 - каркас из деревянных или металлических арок. Вариант 2 - воздух под давлением.	Крепление отдельных элементов монтажным способом.	
	Фундамент	Конструктивная система - воздухоопорная	
	Вариант 1 - столбчатый, железобетонный. Вариант 2 - стальные сваи или железобетонные блоки.	Покрытие закрепляется на фундамент и надувается под давлением воздуха.	
<b>3.2</b>	<b>Раздвижная кровля</b>		
	Покрытие	Конструктивная система	
	Панели из глухого алюминия или полупрозрачного поликарбоната.	В стационарной части по двум сторонам устанавливаются две направляющие фермы, на верхние пояса которых крепятся балочные фермы. Балочные фермы поддерживают раздвижные части покрытия кровли.	
	Основа	Способ сборки	
	Металлический каркас, состоящий из двух направляющих верхних поясов ферм и скользящих балочных ферм.	Электроприводной кабель и дисковые колеса установлены между парой балочных ферм. Скольжение в виде натягивания и раскатывания катушки.	
<b>3.3</b>	<b>Складная кровля</b>		
	Покрытие	Конструктивная система	Вариант 1 
	Мембрана - тентовый материал, пропускающий естественное освещение во внутреннее пространство спортивного сооружения.	Вариант 1. Между опорным и промежуточным кольцом устанавливается стационарная часть покрытия, а между другими кольцами натягиваются ванты с тросами, на которые закрепляется мембрана. Вариант 2. Покрытие крепится на верхнюю часть скользящих балочных ферм.	
	Основа	Способ сборки	Вариант 2 
	Вариант 1. Три кольца (опорное, промежуточное и центральное), несущие ванты, стабилизирующий трос. Вариант 2. Стальной каркас из двух направляющих рельс и скользящих балочных ферм.	Вариант 1. Складывание происходит за счет ослабления кабеля натяжения, расположенного на протяжении стабилизирующего троса. Вариант 2. Раскладывание происходит за счет движения по направляющим рельсам до момента фиксации и стабилизации.	

Таблица 2.3.  
 Конструктивно-технологические аспекты устройства трансформируемых спортивных сооружений. Кровля/ограждающие конструкции (окончание)

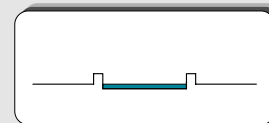
№ п.п.	Составляющие элемента	Конструктивная особенность	Условное обозначение
<b>3.4 Мобильная кровля</b>			
	Покрытие	Конструктивная система	
	Светопрозрачный материал, состоящий из модульных поликарбонатных панелей.	Крепежная система в виде замков. Крепление панелей покрытия на каркас из обрешетки. Обрешетка крепится к опорной конструкции.	
	Обрешетка и опорная конструкция (фермы, арки, прогоны), выполняется из стальных, алюминиевых профилей и клееной древесины.	Способ сборки	
		Крепление отдельных элементов монтажным способом.	
<b>4.1 Раздвижная / выдвигная перегородка</b>			
	Перегородка	Конструктивная система	
	Полотно состоит из одного или двух слоев прочной ткани (ПВХ или искусственной южи).	Полотно закреплено к верхним направляющим, которые крепятся к несущим конструкциям в верхней части зала.	
	Основа	Способ установки	
	Направляющие в виде стального троса или монорельса.	Движение происходит за счет механизма вдоль верхней части направляющих. Ручной привод или электрическая тяга.	
<b>4.2 Раздвижная / складная перегородка</b>			
	Перегородка	Конструктивная система	
	Полотно состоит из цельной ткани или жесткой капроновой сетки.	Вариант 1. Полотно закреплено к катушке, которая крепится к несущим конструкциям в верхней части зала. Вариант 2. Тросы продеты через полотно и зафиксированы в верхней части зала к несущим конструкциям.	
	Основа	Способ установки	
	Вариант 1. Металлическая катушка. Вариант 2. Стальные тросы.	Вариант 1. Намотка полотна или сетки на металлическую катушку, за счет ручного привода или электрической тяги. Вариант 2. Складывание полотна происходит путем движения стальных тросов, за счет электрического привода.	
<b>4.3 Раздвижная / мобильная перегородка</b>			
	Перегородка	Конструктивная система	
	Модульная сетка состоит из фасадных или стеклянных панелей.	Модульная сетка закреплена на жесткий каркас, которая крепится к верхней направляющей.	
	Основа	Способ установки	
	Жесткий каркас (сталь, клееная древесина), состоит из вертикальных опор и горизонтальных ребер жесткости.	Механический или автоматический способ движения роликовой системы по нижнему рельсу и скольжению крепежной системы по верхней направляющей.	

I

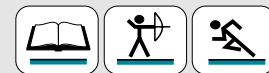
### IV - I ТЫС. ДО Н.Э. (ДРЕВНИЙ МИР)

#### отражает преимущества:

- площадка для культурных, культовых и спортивно-массовых мероприятий;
- граница площадки обозначается архитектурными элементами различного масштаба;
- характерные зоны для расположения зрителей.



различные мероприятия:



культурные, культовые  
и спортивные

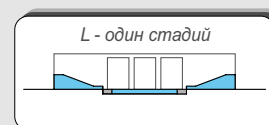
I ЭТАП

II

### V В. ДО Н.Э. - III В. (ДР. ГРЕЦИЯ, ИТАЛИЯ)

#### отражает преимущества:

- развитая пространственно-планировочная структура спортивного сооружения;
- спортивный комплекс из крытых и открытых сооружений;
- нормативная база размеров и набора элементов сооружений;
- первые попытки трансформации, для сочетания на одной площадке различных мероприятий.



арена - первые попытки  
трансформации



сочетания на одной площадке  
различных мероприятий

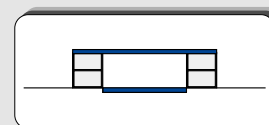
II ЭТАП

III

### IV - XVIII ВЕКА (СРЕДНЕВЕКОВЬЕ)

#### отражает преимущества:

- спортивные мероприятия проводятся на открытых площадках с травяным покрытием;
- наряду с площадками для игр в парках стали появляться зрелищные объекты;
- первые спортивные залы, предназначенные под определенный вид спорта.



специализированные залы:



отдельные единицы под  
разные виды спорта

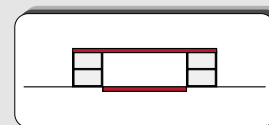
III ЭТАП

IV

### XIV - XVI ВЕКА (ВОЗРОЖДЕНИЕ)

#### отражает преимущества:

- физическое воспитание и спорт приобрели новые функции;
- появились спортивные кружки - прородственники современных организационных форм;
- строились специализированные спортивные залы;
- сочетание разных видов спорта в одном объеме приводит к появлению универсальных спортивных залов.



универсальные залы:



цельная единица в сочетании  
разных видов спорта

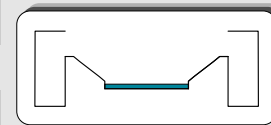
IV ЭТАП

V

## XIX ВЕК

## отражает преимущества:

- спортивно-зрелищные сооружения с трибунами большей вместимостью;
- изменяемая арена сочетает в себе спорт и зрелищные мероприятия;
- многофункциональная площадка - служит местом съездов, представлений и спортивных соревнований.



многофункциональность:



спортивные и зрелищные мероприятия

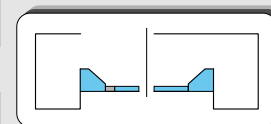
V ЭТАП

VI

## ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XX ВЕКА

## отражает преимущества:

- открытые и крытые спортивные сооружения;
- открытое сооружение - это игровая площадка и арена с беговой дорожкой;
- крытые сооружения с универсальной ареной: малой (игровой 40х20 м), средней (хоккейной 60х30 м) и большой (манежной);
- техническая часть под вспомогательную функцию.



универсальность арен:



40х20 м 60х30 м 90х60 м

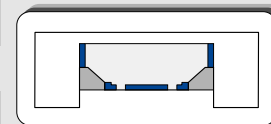
VI ЭТАП

VII

## ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XX ВЕКА

## отражает преимущества:

- сочетание разного режима функционирования: тренировочного, массового и зрелищного процесса;
- трансформация зала за счет - трибун (сборных, выдвигаемых и временных мест в партере) - перегородок раздвижных и выдвигаемых;
- универсальные залы становятся многоцелевого назначения.



режим - много цельность:



тренировочный, массовый и зрелищный процесс функционирования

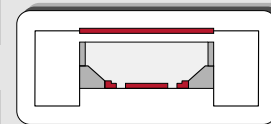
VII ЭТАП

VIII

## КОНЕЦ XX - НАЧАЛО XXI ВЕКА

## отражает преимущества:

- мультифункциональные крытые спортивные сооружения в себе объединяют спортивные и культурно-зрелищные мероприятия;
- адаптация спортивных сооружений за счет трансформации отдельных элементов:
- кровли (тентовой, быстровозводимой, мобильной);
- арены и трибуны (сборно-разборной, выдвигаемой и мобильной).



мультифункциональность:

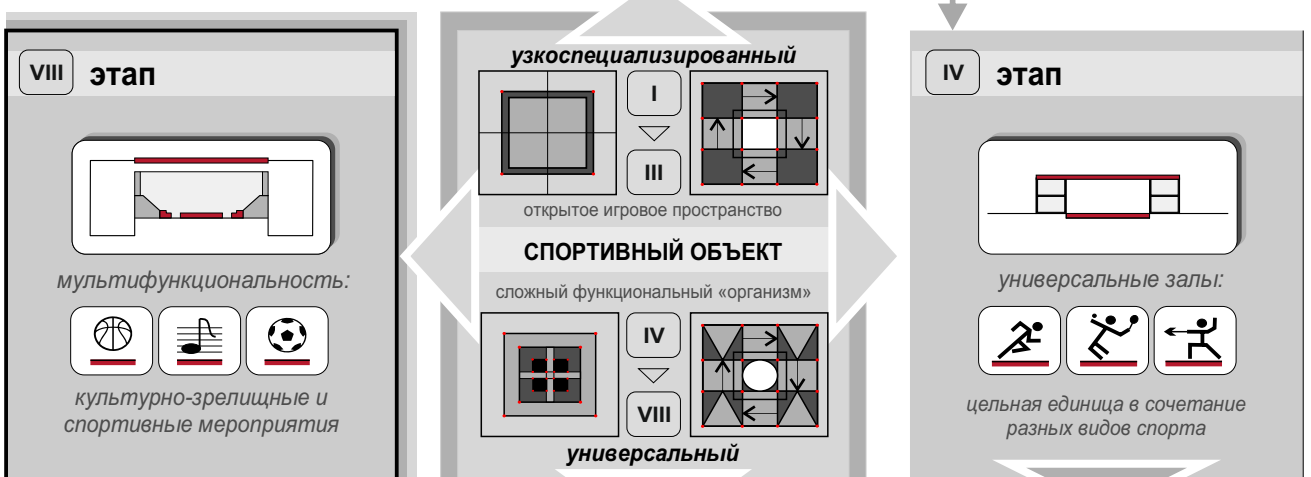


культурно-зрелищные и спортивные мероприятия

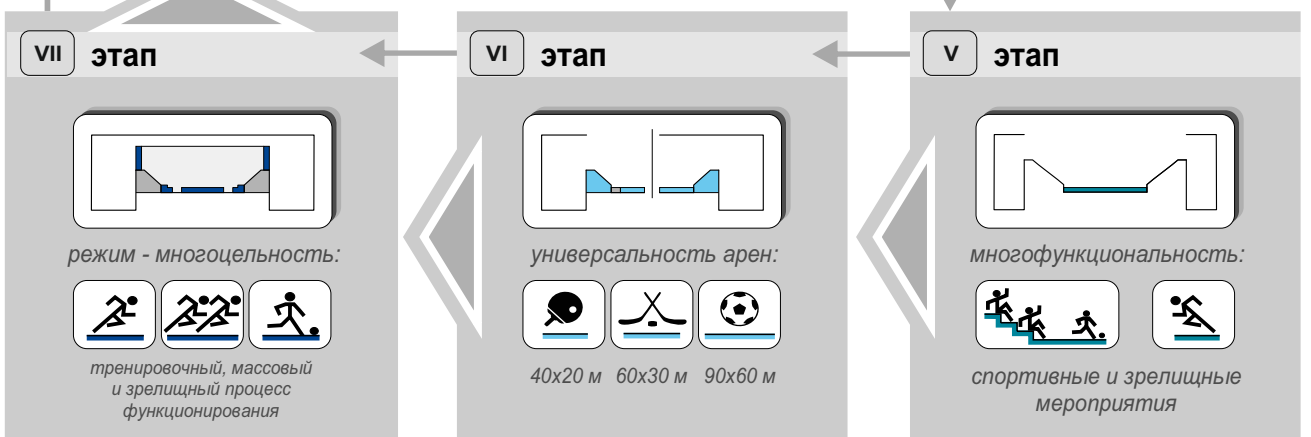
VIII ЭТАП



В соответствии с требованиями времени, возникают типологические особенности спортивных сооружений: изменяются параметры архитектурно-планировочной структуры; увеличивается доля универсальных, многофункциональных помещений и сооружений, обеспечивающих возможность трансформации помещений; усиливается взаимосвязь типов сооружений (крытых / открытых) и характера использования (специализированных / универсальных); наблюдается рост крытых сооружений в замен открытых площадок.



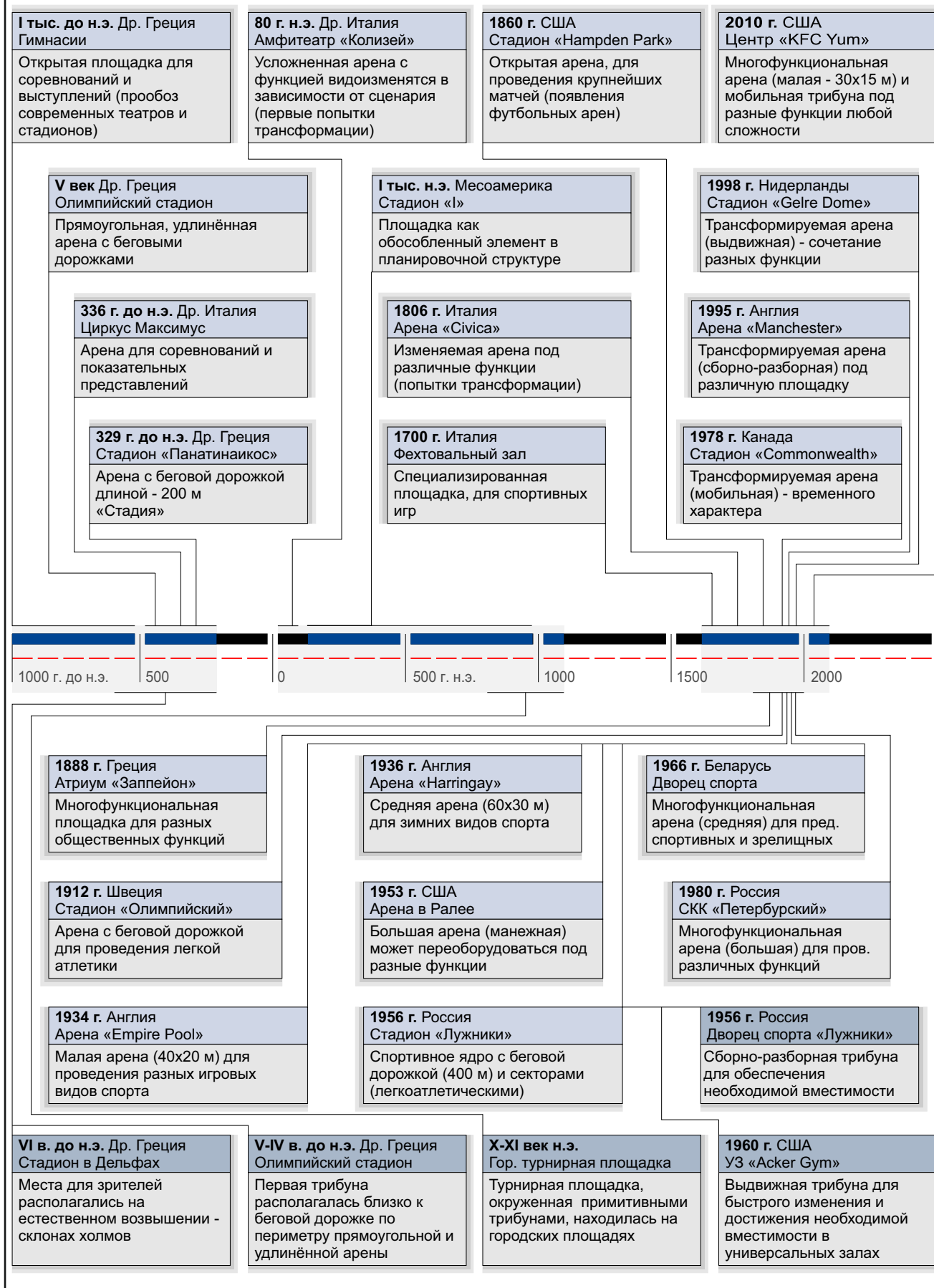
Современные спортивные сооружения нацелены на сбалансированную организацию внутреннего пространства: данные тенденции подтверждаются резким ростом уровня развития общества: там, где раньше можно было устроить соревнования под открытым небом и посадить зрителей на естественный склон, сегодня рождается целая инфраструктура с множеством подразделений, обеспечивающая доступность, комфорт и безопасность, так как спортивные сооружения рассчитаны для проведения массовых мероприятий с большим количеством людей.



## Прил.14

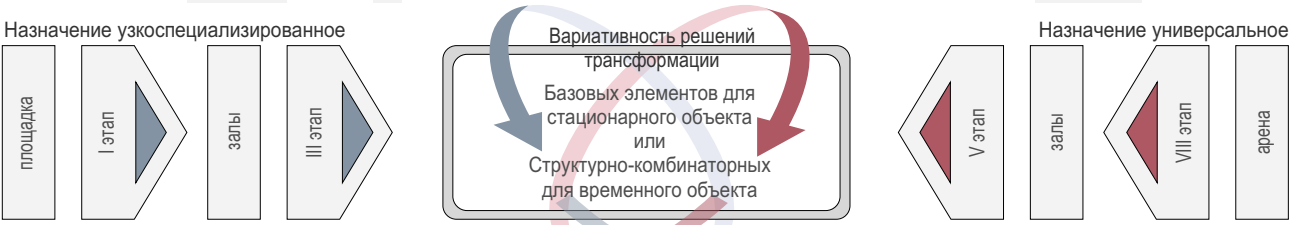
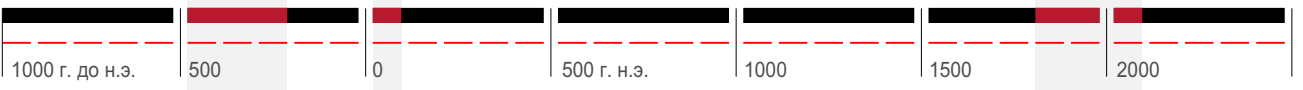
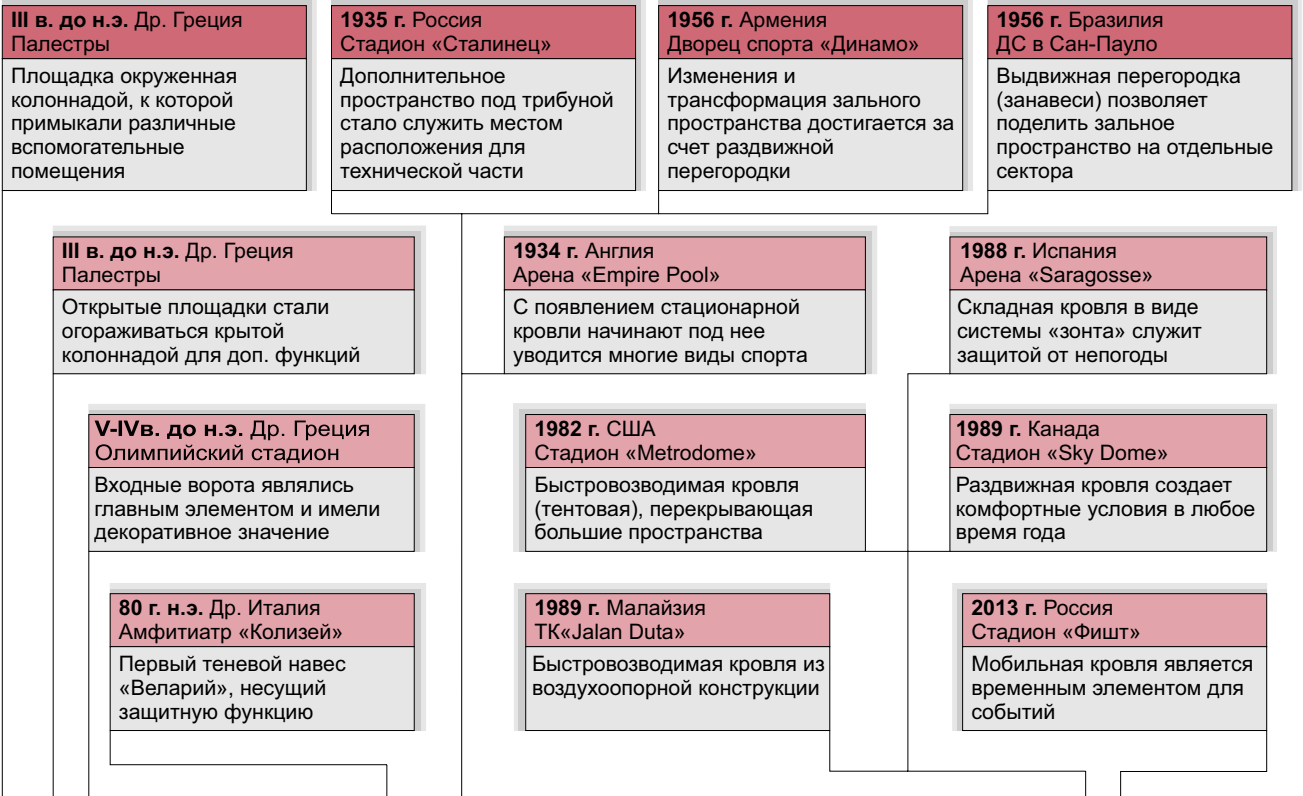
### Схема 1.1.2в

#### Появления архитектурно-пространственной трансформации спортивных сооружений



Прил.14

Схема 1.1.2в  
(продолжение)



Эволюция базовых элементов спортивного сооружения

Позатупное появление базовых элементов в спортивном сооружении

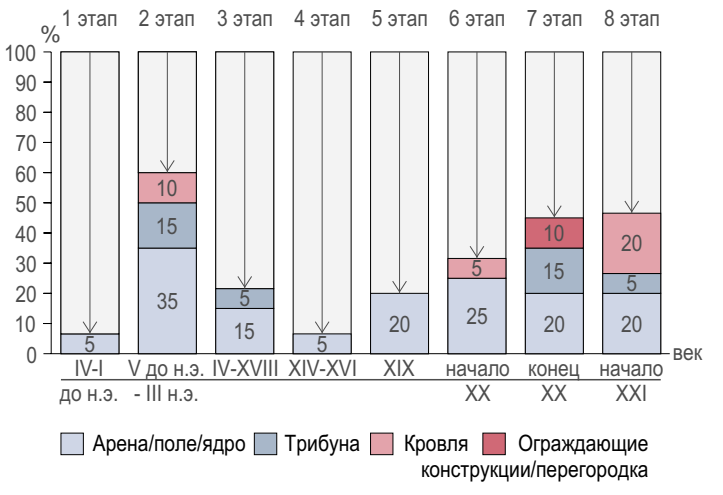
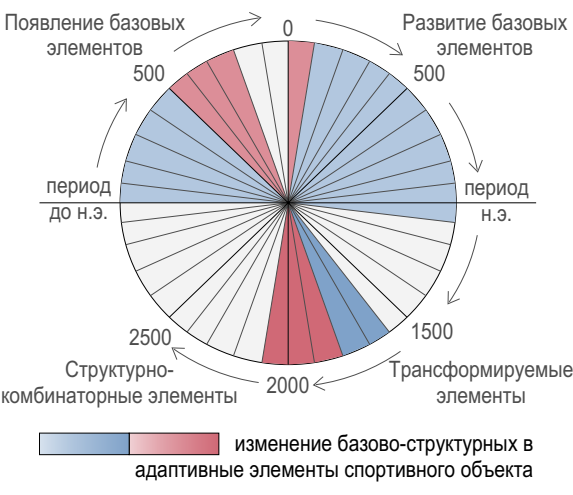


Схема 1.2а

Факторы, влияющие на формирование трансформируемых спортивных сооружений

Прил.15

**ИСТОРИЧЕСКИЙ**



**отражает:**

- обычаи и традиции;
- изменение потребностей людей;
- усложнение в сооружениях функционального наполнения;
- появление новых направлений в спорте;
- развитие сетевой структуры объектов

**масштабность**



от отдельностоящих к комплексным

**социальная роль**



от культа тела к массовой культуре

**эпизодичность**



от эпизодического к ежедневному

**функционал / специализация**



от моно- к многофункциональным от узко-спец. к универсальным

**ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ И ОБНОВЛЕНИЕ**

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЙ**



**отражает:**

- рельеф и геологию;
- температурно-влажностный режим;
- ветровой режим;
- условия аэрации;
- особенности и продолжительность инсоляции;
- проблемы энергосбережения

**сезонность**



использование сезонное и круглогодичное

**форма и фундамент сооружения**



обтекаемая и необтекаемая материал и тип

**тип и инсоляция сооружения**



открытые - это естественная закрытые - это искусственная

**конструкция и материал кровли**



статичная, динамичная и прозрачная, глухая

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМФОРТ**

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**



**отражает:**

- развитие новых конструктивных систем;
- особенности применения строительных материалов;
- целесообразность применения решений;
- «зеленые» стандарты

**разнообразие решений и элементов**



каркасные, воздухоопорные, трансформируемые и вантовые

**выбор материалов**



унификация и разнообразие материалов

**соответствие разным требованиям**



стандартам и нормативам

**прогноз**



прогнозирование расходов

**УНИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

**ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ СПОРТИВНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

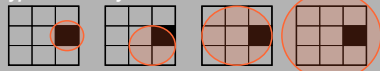
**ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ**



**отражает:**

- степень доступности для населения;
- способы создания среды - комфортной и экологичной

**уровни обслуживания**



защищенность от неблагоприятных факторов



шум грязь загазованность

**РАСПОЛОЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ**

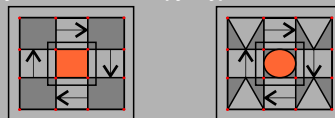
**АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ**



**отражает:**

- усложнение функциональной структуры;
- изменение количественного состава функций сооружения

**функциональная структура**



моно- / многофункциональная



функциональные единицы близкие / полярные

**ФУНКЦИЯ И СОСТАВ**

**АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ**



**отражает:**

- «арт-объект», контрастное противопоставление окружению;
- «зеленое движение», полное растворение в окружении

**спортивное сооружение как:**



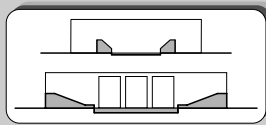
самостоятельное производство

часть среды



**ОБРАЗ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

**ИСТОРИЧЕСКИЙ**



масштабность



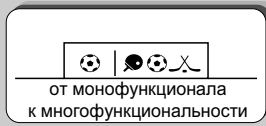
от культа тела к массовой культуре

социальная роль



от эпизодического к ежедневному

эпизодичность



от монофункционала к многофункциональности

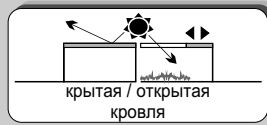
функционал

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЙ**



ограждающие конструкции

форма обтекаемая / необтекаемая



крытая / открытая кровля

тип и сезонность сооружения



статичная / динамичная кровля

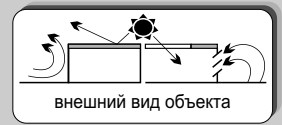
климатические условия регионов



природные компоненты

экология и энергоэффективность

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**



внешний вид объекта

унификация / разнообразие материалов



каркасная

конструктивная система



воздухоопорная

конструктивная система

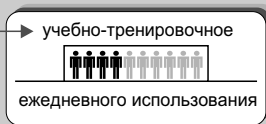


вантовая

конструктивная система

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ФАКТОРАМИ**

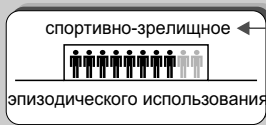
**ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ**



учебно-тренировочное

ежедневного использования

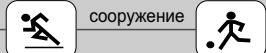
микро - и районный



спортивно-зрелищное

эпизодического использования

межрайонный и общегородской



сооружение

УРОВНИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

**АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ**



основной элемент

моно - и многофункциональные

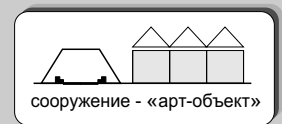


вместимость трибун

узкоспециализированные и универсальные

ФУНКЦИЯ И СОСТАВ

**АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ**



сооружение - «арт-объект»

самостоятельное произведение



сооружение - как часть среды

«зеленое движение», полное растворение в окружении

ОБРАЗ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

## Прил.17

### Схема 1.2в

#### Воздействие основных факторов на развитие базовых элементов спортивного сооружения

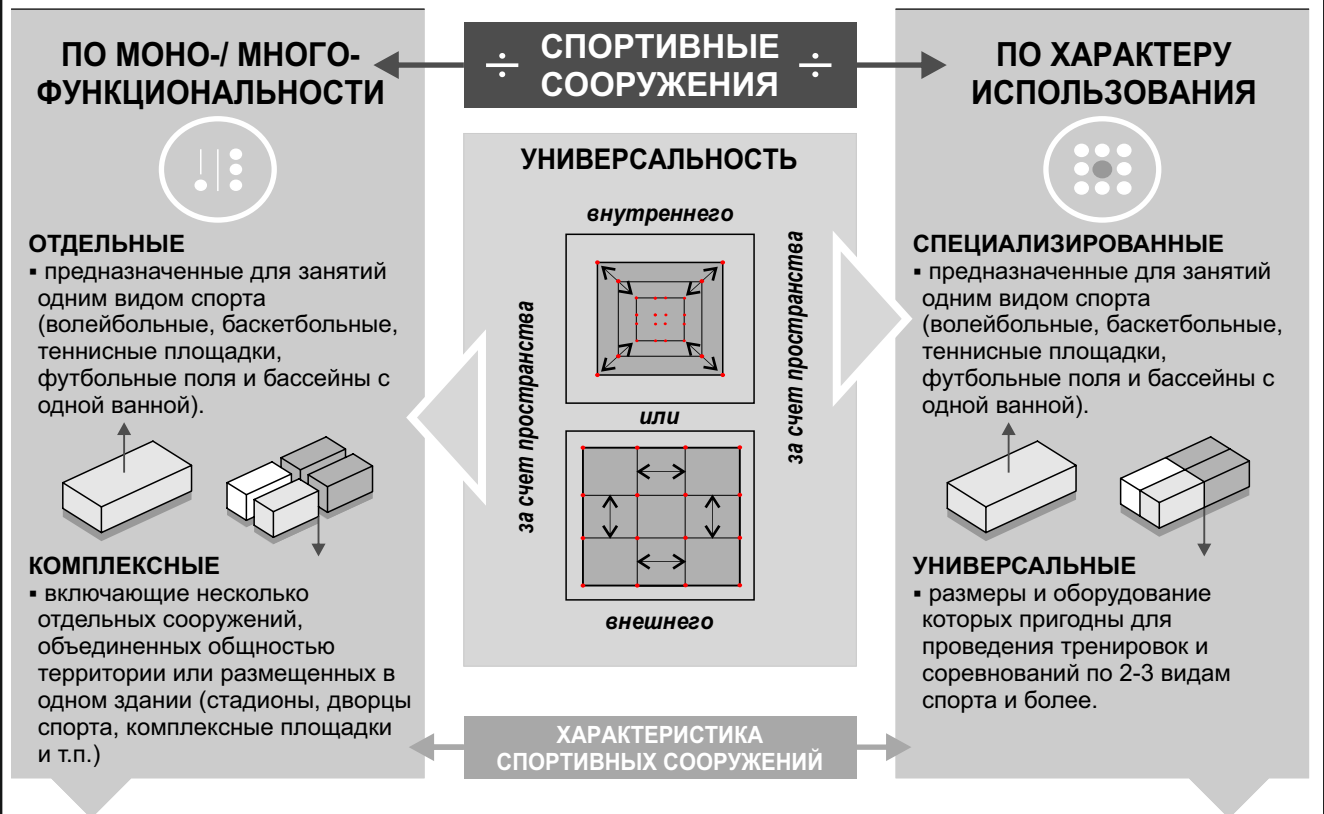
Базовые элементы спортивного сооружения	Фактор					
	Исторический	Природно-климатический	Конструктивно-технологический	Градостроительный	Архитектурно-планировочный	Архитектурно-художественный
Основной элемент (арена/ядро/поле)	+	+	+	+	+	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличение типологии спортивных площадок;</li> <li>комбинация площадок различного назначения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>влияние климатических условий на применение натуральных / искусственных покрытий площадок и арен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>развитие трансформируемых конструктивных систем;</li> <li>развитие динамических конструкций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>зависимость многофункциональности и спортивного объекта от его градостроительной значимости;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>усложнение функциональной структуры;</li> <li>изменение количественного состава функций;</li> </ul>	X
Трибуна	+	-	+	+	+	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>вместимость объекта, как основной показатель;</li> </ul>	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>развитие типологии и технологии трибун для сооружений разного масштаба;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>влияние масштаба города и значимости объекта на вариабельность вместимости трибун;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>влияние степени универсальности объекта на тип и вместимость трибун;</li> </ul>	X
Кровля	+	+	+	+	+	+
	<ul style="list-style-type: none"> <li>потребность в круглогодичном использовании объекта;</li> <li>создание разных уровней открытости объекта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>деления объектов на крытые и открытые;</li> <li>комбинировании открытого и закрытого типов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>развитие трансформируемых конструктивных систем;</li> <li>развитие динамических конструкций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>независимость от природно-климатических условий для сооружений градообразующего значения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>влияние на конструктивные параметры кровли;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>создание образа объекта и взаимодействие с внешней средой;</li> <li>объект становится самостоятельным произведением или частью среды;</li> </ul>
Ограждающие конструкции	+	+	+	+	+	+
	<ul style="list-style-type: none"> <li>массовый переход от открытого типа к закрытому типу объекта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>влияние климатических условий на форму объекта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>развитие трансформируемых конструктивных систем;</li> <li>развитие динамических конструкций;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>независимость от природно-климатических условий для сооружений градообразующего значения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>повышение эффективности использования объекта;</li> <li>деление арены мобильными перегородками на функц. зоны;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>создание образа объекта и взаимодействие с внешней средой;</li> <li>объект становится самостоятельным произведением или частью среды;</li> </ul>
<b>Вывод</b>	<p>Под воздействием основных факторов происходило становление и развитие базовых элементов спортивного сооружения. Усложнение исходило постепенно, в зависимости от основных потребностей и требований. Базовые элементы спортивного сооружения видоизменялись от простых стационарных до трансформируемых и мобильных.</p>					

Степень влияния факторов на трансформацию базовых элементов

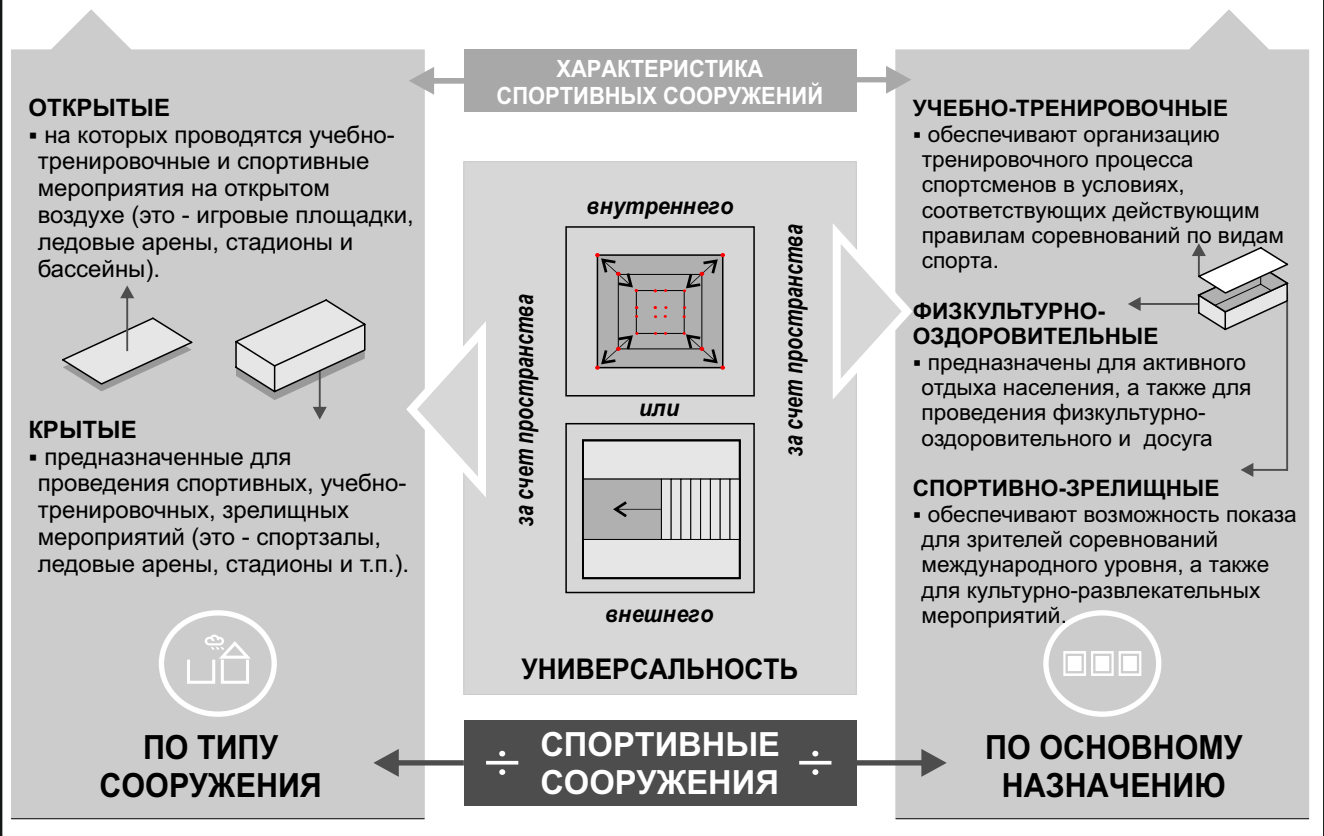
%	Исторический	Конструктивно-технологический	Градостроительный	Архитектурно-планировочный	Природно-климатический	Архитектурно-художественный
100						
75	Ограждающие конструкции	25	25	25	25	25
50	Кровля	25	25	25	25	25
25	Трибуна	25	25	25	25	
0	Основной элемент (арена/ядро/поле)	25	25	25	25	
	Общий процент	100%	100%	100%	100%	75%

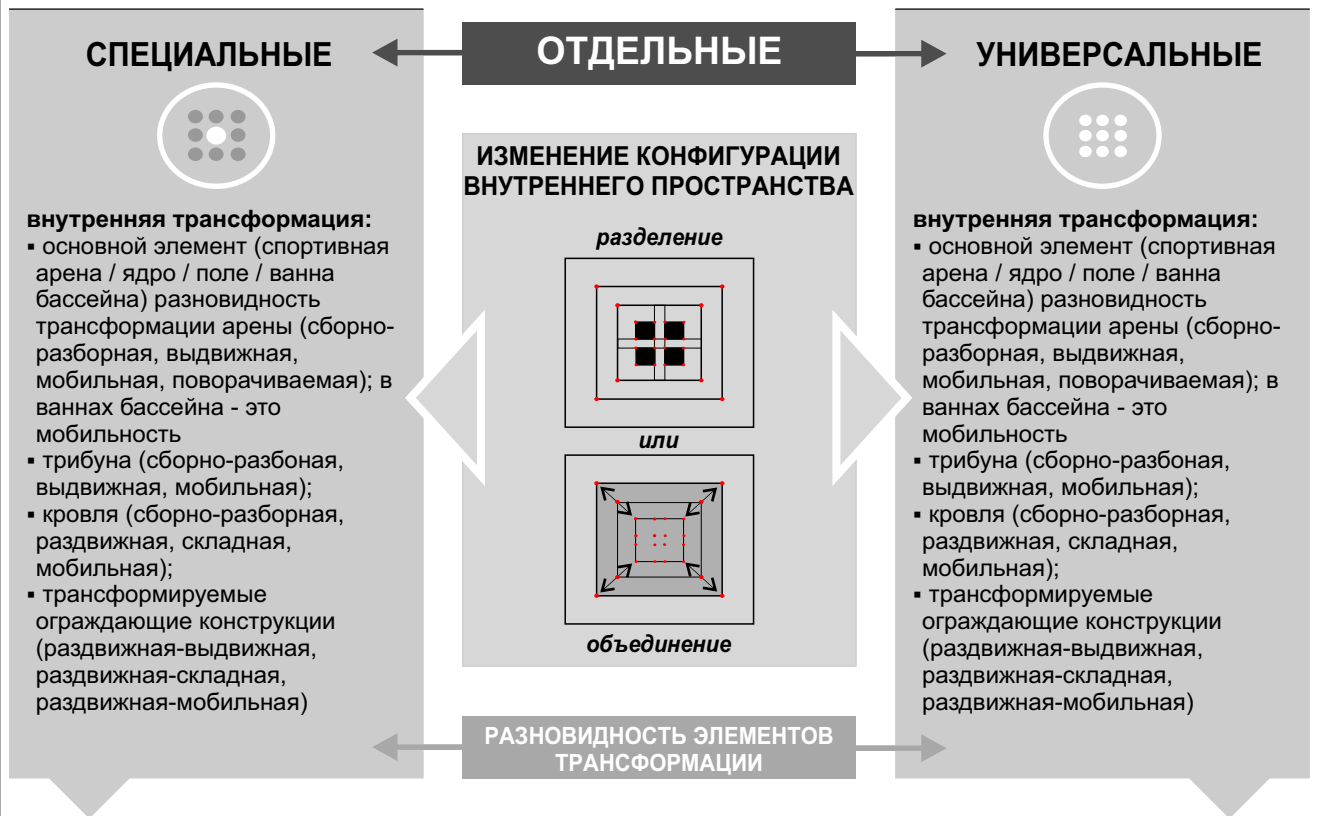
\* 25% влияния фактора на один базовый элемент

Базовые элементы
  Факторы

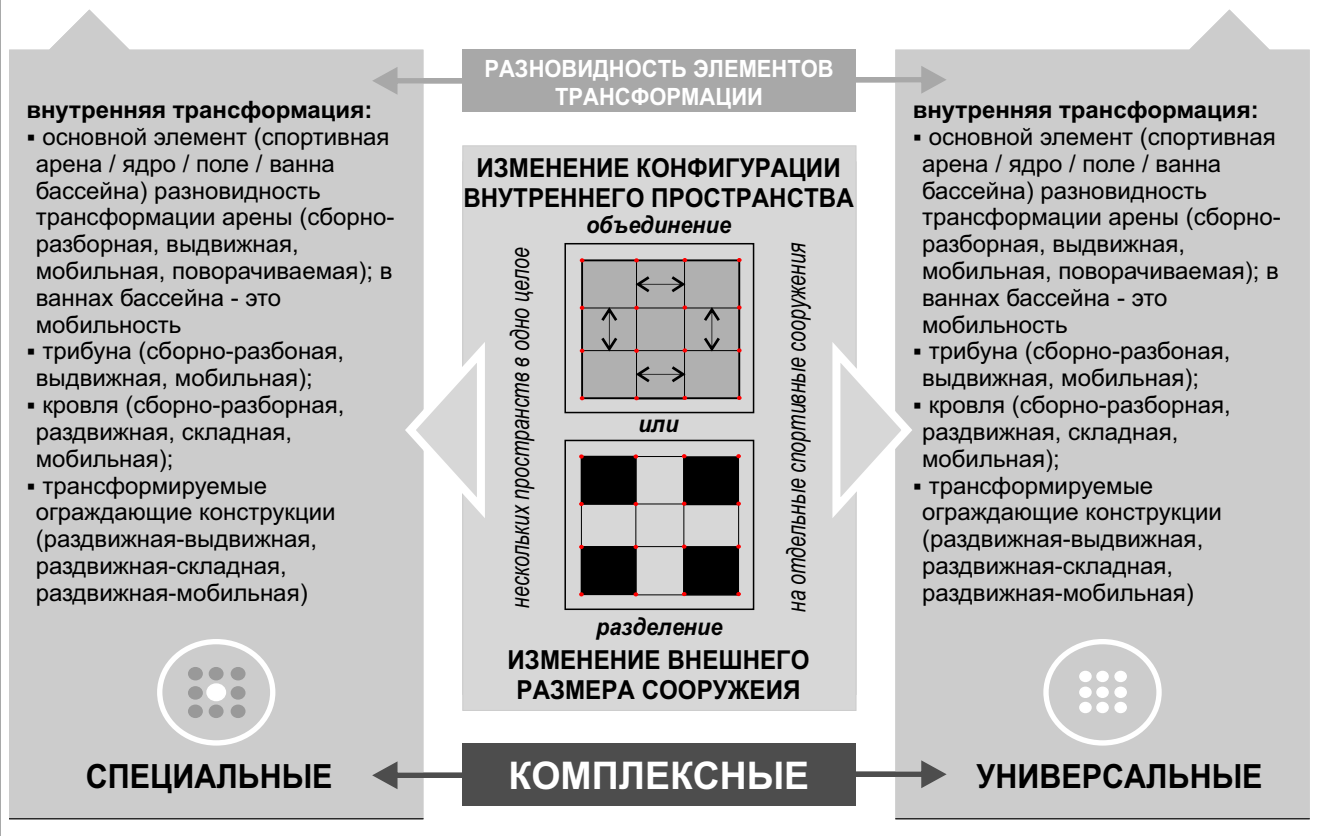


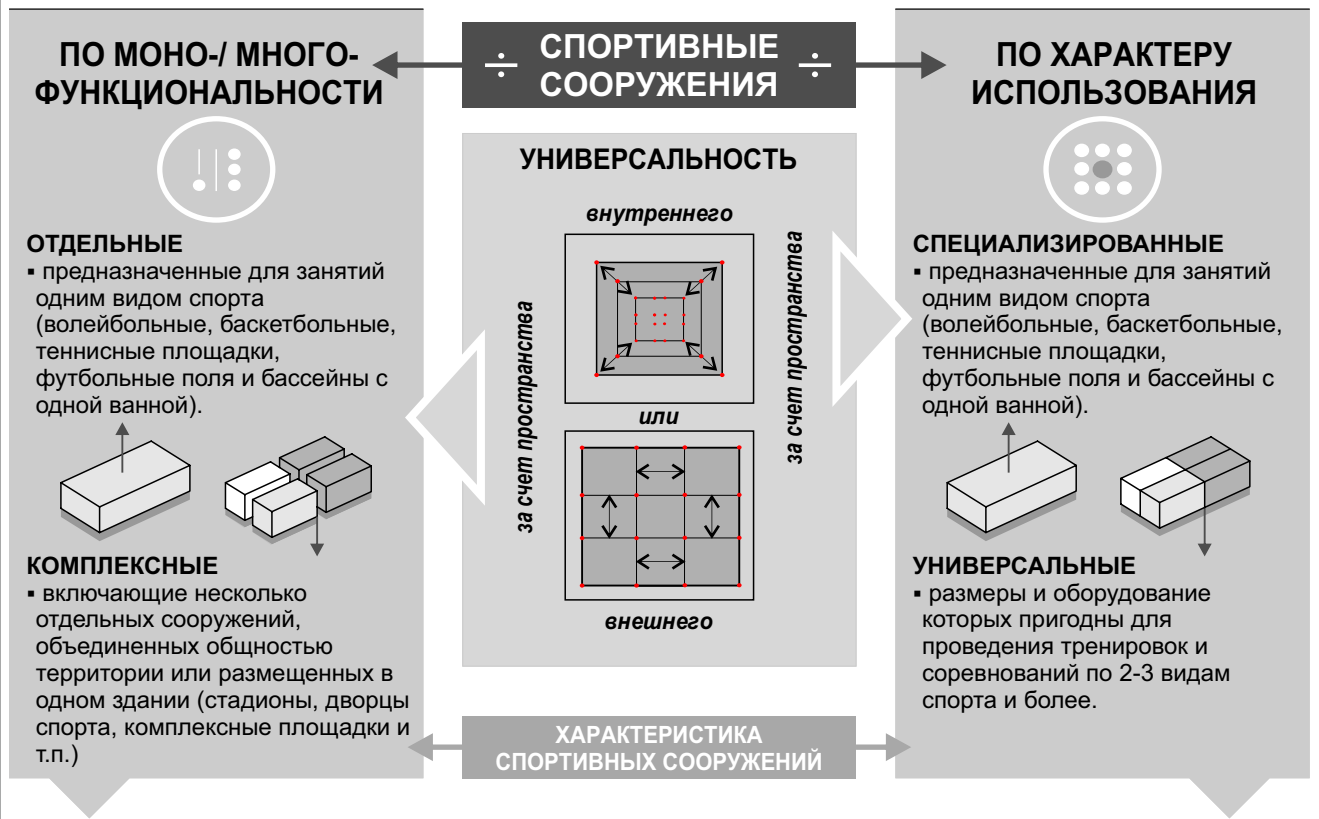
## КЛАССИФИКАЦИЯ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ БАЗОВЫЙ КРИТЕРИЙ «ОТДЕЛЬНЫЕ / КОМПЛЕКСНЫЕ»





**КЛАССИФИКАЦИЯ ПО КРИТЕРИЮ «ОТДЕЛЬНЫЕ / КОМПЛЕКСНЫЕ»**

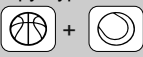

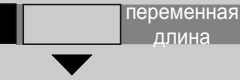






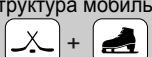
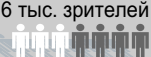
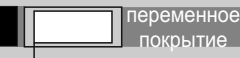


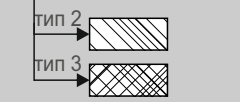




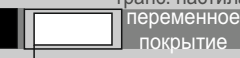


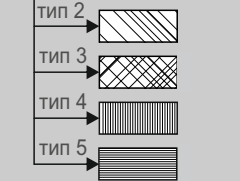






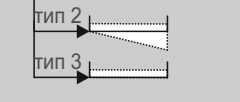




**КЛАССИФИКАЦИЯ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ**  
**БАЗОВЫЙ КРИТЕРИЙ ТИП СООРУЖЕНИЯ «ОТКРЫТЫЕ / КРЫТЫЕ»**



ВИД	РАЗМЕРЫ	СТРУКТУРА	ВМЕСТИМОСТЬ	ТРАНСФОРМАЦИЯ
<b>ОТКРЫТЫЕ ИГРОВЫЕ ПЛОЩАДКИ</b>	<b>1</b> МАЛЫЕ 30X18М, в основе баскетбольная площадка	ЛЕТНИЙ ПЕРИОД многофункциональные 	→ БЕЗ МЕСТ	<b>основного элемента:</b> смены покрытий в зависимости от периода  тип покрытия может быть: • лед • резиновое • трава и пр.  тип 1 
	<b>2</b> СРЕДНИЕ 60X30М, в основе хоккейная площадка	ЗИМНИЙ ПЕРИОД многофункциональные 	→ БЕЗ МЕСТ	
<b>ОТКРЫТЫЕ ЛЕДОВЫЕ АРЕНЫ</b>	<b>1</b> СРЕДНИЕ 60(61)X30М, в основе хоккейная площадка	СПЕЦИАЛЬНЫЕ 	→ СТАЦИОНАРНОЕ места на открытом воздухе 	<b>основного элемента:</b> смены покрытий в зависимости от периода и функции  
	<b>2</b> БОЛЬШИЕ 192X78М, в основе конькобежная площадка	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ 	→ МОБИЛЬНОЕ места на открытом воздухе с возможностью наращивать вместимость 	
		МНОГОФУНКЦИОН. 	→	
<b>ОТКРЫТЫЕ СТАДИОНЫ</b>	<b>1</b> МАЛЫЕ 70X35М, в основе футбольное поле, вокруг легк. дор. L=250М, R=18М	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ функция соревнований 	БЕЗ МЕСТ малые и средние арены	<b>основного элемента:</b> на летний и зимний период  
	<b>2</b> СРЕДНИЕ 70X35М + 2 сектора в осн. футбольное поле, вокруг легк. дор. L=250М, R=18М	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ функция учебно-тренировочная 	→ МОБИЛЬНОЕ места на открытом воздухе с возможностью наращивать вместимость	
	<b>3</b> БОЛЬШИЕ 90X50 (105X68)М в осн. футбольное поле, вокруг легк. дор. L=400М, R=27М	МНОГОФУНКЦИОН. функция спортивно-зрелищные мероприятия 	→	
<b>ОТКРЫТЫЕ БАССЕЙНЫ</b>	ПО СПЕЦИФИКЕ подразделяются не по масштабу, а по специфике вида спорта: для плавания, прыжков в воду, гребли, синхронного плавания и т.д. •50(25)X10-20М, ванна для спортивного плавания •34(33,33)X21М, ванна для водного поло •15X12,5М, ванна для прыжков в воду	СПЕЦИАЛЬНЫЕ учебно-тренировочные, ванна не изменяема 	→ СТАЦИОНАРНОЕ ограниченное количество зрительских мест 	<b>основного элемента:</b> чаши бассейна за счет понимающегося дна  чаша может быть: • для плавания • для прыжков в воду • для обучения плаванию  
		УНИВЕРСАЛЬНЫЕ учебно-тренировочные и демонстрационные, ванна изменяема 	→ МОБИЛЬНОЕ места на открытом воздухе с возможностью наращивать вместимость 	


ВИД	РАЗМЕРЫ	СТРУКТУРА	ВМЕСТИМОСТЬ	ТРАНСФОРМАЦИЯ
<b>КРЫТЫЕ СПОРТИВНЫЕ ЗАЛЫ</b>	<b>ЗАЛА</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ</b> структура неизменяемая 	<b>1 МАЛЫЕ</b> до 1,5 тыс. зрителей 	<b>основного элемента на отдельные части:</b> наращивание длины добавлением типовой площадки 
	•30X18М, гимнастический зал	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ</b> структура изменяемая 	<b>2 СРЕДНИЕ</b> от 1,5 до 3 тыс. зрителей 	
	•24X18М, зал для бокса и тяжелой атлетики •24X15М, зал для борьбы	трансформируемая	<b>3 БОЛЬШИЕ</b> от 3 тыс. зрителей 	
<b>КРЫТЫЕ ЛЕДОВЫЕ АРЕНЫ</b>	<b>АРЕНЫ</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ</b> структура неизменяемая 	<b>1 МАЛЫЕ</b> до 2 тыс. зрителей 	<b>основного элемента:</b> смены льда на спец. покрытие, которое может быть: • сборно-разборным • мобильным • модульным
	•60(61)X30М, в основе хоккейная площадка	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ</b> структура мобильна 	<b>2 СРЕДНИЕ</b> от 2 до 6 тыс. зрителей 	тип 1 
	•192X78М, в основе конькобежная площадка	<b>МНОГОФУНКЦИОН.</b> структура мобильна 	<b>3 БОЛЬШИЕ</b> более 6 тыс. зрителей 	тип 2 тип 3 
<b>КРЫТЫЕ СТАДИОНЫ</b>	<b>АРЕНЫ/ЯДРА</b>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ</b> функция соревнований 	<b>1 МАЛЫЕ</b> до 10 тыс. зрителей 	<b>основного элемента:</b> для смены различных типов покрытий
	•70X35М, в основе футбольное поле, вокруг легк. дор. L=250М, R=18М	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ</b> функция учебно-тренировочная 	<b>2 СРЕДНИЕ</b> от 10 до 40 тыс. зрителей 	тип 1 транс. настла переменное покрытие 
	•70X35М + 2 сектора в осн. футбольное поле, вокруг легк. дор. L=250М, R=18М	<b>МНОГОФУНКЦИОН.</b> функция спортивно-зрелищные мероприятия 	<b>3 БОЛЬШИЕ</b> от 40 тыс. зрителей 	тип 2 тип 3 тип 4 тип 5 
<b>КРЫТЫЕ БАСЕЙНЫ</b>	<b>ВАННЫ</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ</b> учебно-тренировочные, ванна не изменяема 	<b>1 МАЛЫЕ</b> до 1,5 тыс. зрителей 	<b>основного элемента:</b> чаши бассейна за счет понимающегося дна  чаша может быть: • для плавания • для прыжков в воду • для обучения плаванию
	•50(25)X10-20М, ванна для спортивного плавания	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ</b> учебно-тренировочные и демонстрационные, ванна изменяема 	<b>2 СРЕДНИЕ</b> от 1,5 до 3 тыс. зрителей 	
	•34(33,33)X21М, ванна для водного поло		<b>3 БОЛЬШИЕ</b> от 3 тыс. зрителей 	тип 2 тип 3 
•15X12,5М, ванна для прыжков в воду				



**КЛАССИФИКАЦИЯ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ  
БАЗОВЫЙ КРИТЕРИЙ «ОТКРЫТЫЕ / КРЫТЫЕ» И НАЗНАЧЕНИЕ СООРУЖЕНИЯ**



<p><b>УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>обеспечивают организацию тренировочного процесса спортсменов в условиях, соответствующих действующим правилам соревнований по видам спорта.</li> </ul>  <p>открытые      крытые</p>	<p><b>ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>предназначены для активного отдыха населения, а также для проведения физкультурно-оздоровительного и досуга.</li> </ul>  <p>открытые      крытые</p>	<p><b>СПОРТИВНО-ЗРЕЛИЩНЫЕ</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>обеспечивают возможность показа для зрителей соревнований международного уровня, а также для культурно-развлекательных мероприятий.</li> </ul>  <p>открытые      крытые</p>
--	--	---

<p>◀◀◀</p> <p>1 АРЕНА </p> <p>2 ВАННА </p> <p>3 ПОЛЕ/ЯДРО </p> <p>УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ</p>	<p><b>ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ</b></p> <p>1 АРЕНА </p> <p>2 ВАННА </p> <p>3 ПОЛЕ/ЯДРО </p> <p>УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ</p>	<p>▶▶▶</p> <p>1 АРЕНА </p> <p>2 ВАННА </p> <p>3 ПОЛЕ/ЯДРО </p> <p>УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ</p>
--	--	--

◀◀◀ ИЗМЕНЯЕМОСТЬ ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА НА ▶▶▶

<p>1 УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЕ </p> <p>2 ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ СПОРТА </p> <p>3 ФИЗ.-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ </p> <p>ТРАНСФОРМАЦИЯ ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА И ПЕРЕГОРОДОК</p>	<p>1 КУЛЬТУРНО-МАССОВЫЕ </p> <p>2 РАЗВЛ. МЕРОПРИЯТИЯ </p> <p>3 ИГРОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ </p> <p>ТРАНСФОРМАЦИЯ РАЗНОПЛАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ</p>	<p>1 СПОРТ. МЕРОПРИЯТИЯ </p> <p>2 ЗРЕЛИЩНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ </p> <p>3 КУЛЬТУРНО-МАССОВЫЕ </p> <p>ТРАНСФОРМАЦИЯ ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА (ТИПОВ ПОКРЫТИЙ)</p>
--	---	---

## Прил.25

**Схема 2.1.3в**  
**Основные элементы трансформации для каждой отдельной категории классификации**

Базовые элементы спортивного сооружения	Классификация спортивных сооружений		
	По моно-/многофункциональности «отдельные / комплексные»	По типу сооружения «открытые / крытые»	По назначению сооружения «учебно-тренировочные / физкультурно-оздоровительные / спортивно-зрелищные»
Основной элемент (арена/ядро/поле)	+	+	+
	<ul style="list-style-type: none"> <li>увеличение типологии спортивных площадок;</li> <li>комбинация площадок различного назначения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>подвижное поле для комбинации свойств открытые / крытые сооружения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>смена типа и качества покрытий для соблюдение требований;</li> </ul>
Трибуна	-	-	+
	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>обеспечивает переход между сооружениями разного назначения;</li> </ul>
Кровля	-	+	+
	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>акцент сделан на спортивно-зрелищных сооружениях, где трансформация кровли осуществляется для проведения разных мероприятий в одном месте;</li> </ul>
Ограждающие конструкции	-	-	+
	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>трансформируемые ограждающие конструкции позволяют организовать пространства с различными требованиями;</li> </ul>
<b>Вывод</b>	<p>При существующей классификации спортивных сооружений, делается акцент на основные элементы трансформации для каждой отдельной категории классификации. Комбинация разных качеств сооружений из одной классификации в другую, благодаря трансформации.</p>		

**Анализ отечественного и зарубежного опыта строительства спортивных сооружений**

№	Тип / вид	Открытые (71 шт.)	Крытые (101 шт.)	общее число 172 шт.
1	Игровые площадки (открытые) / спец. и универсальные залы (крытые)	11	40	51
2	Ледовые арены (открытые / крытые)	6	23	29
3	Стадионы (открытые / крытые)	48	32	80
4	Бассейны (открытые / крытые)	6	6	12

гг. №	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020
1	Отечественный опыт строительства спортивных сооружений						
шт.	16	4	9	2	2	28	17
2	Зарубежный опыт строительства спортивных сооружений						
шт.	5	3	7	3	18	40	18
итог	21	7	16	5	20	68	35
* в основном в диссертации рассматриваются современные объекты построенные после 2000 года						103 от общего числа (172)	

Схема 2.1.4а

Прил.26

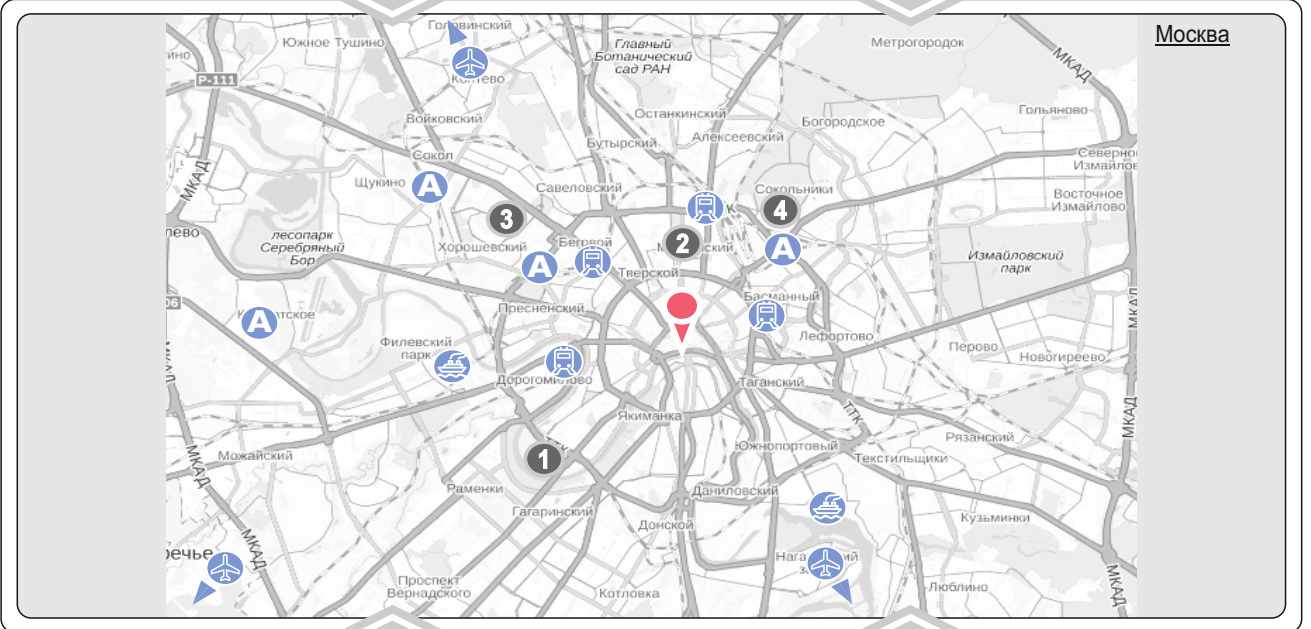
Спортивные сооружения разного масштаба и их расположение в структуре города

I Крупнейшие города	II Крупные города	III Большие города	IV Средние города	V Малые города
<p>Ц.П. - центральный С.П. - средний П.П. - периферийный пояс; ●(к)крупные ●(с)средние ●(м)малые сооружения                  Для каждой группы поселения было определено расположение объектов разного масштаба в структуре города</p>				
<p>Характерное размещение спортивных сооружений в структуре города: для крупнейших городов в среднем и периферийном поясе; для крупных и больших городов в центральном и периферийном поясе; для средних и малых поселений характерно в центральном поясе и их внедрение в структуру общественного центра.</p>				
<p>к с м - закрытые сооружения к с м + к с м = 100% ● = 20% к с м - открытые сооружения                  А также предложен свой процент оптимального соотношения типа спортивного сооружения разного масштаба</p>				
<p>к с м - закрытые сооружения: крупные от 10 тыс.; средние от 3 до 10 тыс.; малые до 3 тыс. зрителей.                  к с м - открытые сооружения: крупные от 15 тыс.; средние от 3 до 15 тыс.; малые до 3 тыс. зрителей.</p>				
<p>Группа поселений, тыс. чел.</p>				
I от 2000	II от 500 до 2000	III от 100 до 500	IV от 50 до 100	V от 10 до 50
<p>Оптимальное соотношение типа спортивного сооружения разного масштаба в структуре города зависит от категории группы поселений. От крупнейших до больших городов наиболее развита физкультурно-спортивная сеть, а в средних и малых поселениях ее совмещают с общественной структурой города.</p>				

Прил.27

Схема 2.1.46  
Отечественные города: Москва - крупнейший город (1-4 объект)

<p>Олимпийский Комплекс Лужники 1980 г.</p>	<p>Крупнейший спортивно-развлекательный комплекс в России и Европе. На территории Лужников расположены разнообразные объекты, предназначенные для проведения спортивных соревнований, концертов, других мероприятий и занятий спортом. Крупнейшая концертная площадка в России. Большая спортивная арена, единственный "элитный" стадион в России. Имеет открытое поле и крышу над трибунами.</p>	<p>Один из крупнейших крытых спортивных комплексов России и Европы. Состоит из двух сооружений: крытый стадион и здания с несколькими плавательными бассейнами. Диаметр стадиона — 224 метра, площадь 33 000 м². Стадион имеет уникальное стальное висячее перекрытие-оболочку. Внутреннее пространство может быть разделено пополам подвижной перегородкой, в которой есть двери для прохода людей.</p>	<p>Спортивный Комплекс Олимпийский 1980 г.</p>
<p>180 га</p>		<p>54,8 га</p>	
<p>78 360 </p>		<p> 35 000</p>	
<p><b>1</b>       </p>			<p><b>2</b>       </p>



<p>   <b>3</b> </p>			<p>  <b>4</b> </p>
<p>5 000 </p>	<p>Многофункциональный спортивный комплекс. Проводятся международные соревнования по баскетболу, мини-футболу, волейболу, гандболу, теннису, гимнастике спортивной и художественной, боксу, борьбе, фехтованию, восточным единоборствам и другим видам спорта. Арена трансформируется для проведения соревнований по танцевальному спорту и других зрелищных мероприятий.</p>	<p>Изначально была хоккейная коробка, окружённая трибунами, под которыми находились помещения для спортсменов. В ходе реконструкции над ареной появилась крыша и было встроено пятиэтажное здание. В настоящее время на территории дворца функционируют различные спортивные площадки и тренажерные залы.</p>	<p> 5 530</p>
<p>Универсальный спортивный комплекс ЦСКА 1979 г.</p>		<p>Дворец спорта Сокольники 1956 г.</p>	

Прил.27

Схема 2.1.46  
Отечественные города: Москва - крупнейший город (5-8 объект)

Ледовый спортивный комплекс ЦСКА им. В. М. Боброва 1991 г.

Сооружение предназначено для проведения хоккейных матчей на высшем уровне, на арене можно проводить международные соревнования по хоккею и фигурному катанию. Арена используется командой ЦСКА для учебно-тренировочного процесса и домашних игр, в чемпионате КХЛ. Арену используют спортивные детско-юношеские школы олимпийского резерва ЦСКА по хоккею и фигурному катанию.

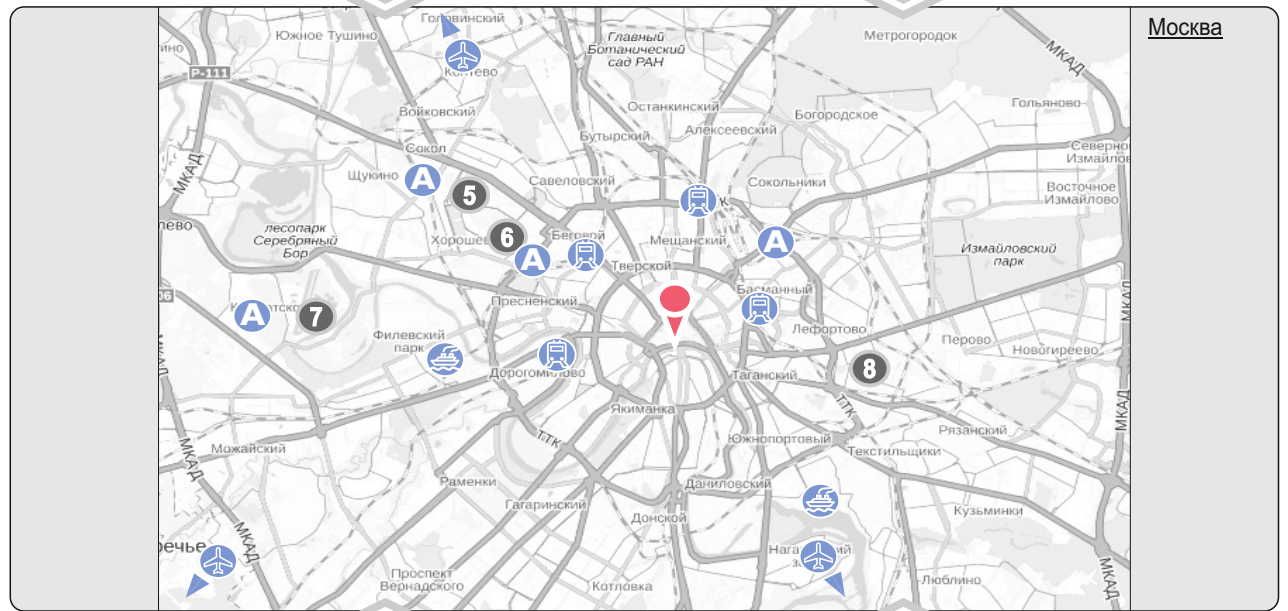
5 500 



Крытое спортивное сооружение, являющееся вторым по вместительности хоккейной ареной в СНГ. Во Дворце разместились тренировочные залы, места для отдыха спортсменов и зрителей, кафе и другие объекты. Ледовая арена размером 60 на 30 метров. Ледовый дворец работает как многоаспектный, многофункциональный комплекс Москвы.

Дворец спорта Мегаспорт 2006 г.

 14 000



Москва

7  5 000  35 га



Многофункциональный спортивный комплекс. Является универсальной ареной для проведения занятий и соревнований в игровых видах спорта. Домашняя арена для мужской и женской баскетбольных и мини-футбольных команд «Динамо». Это одна из лучших в России баскетбольная площадка. Недостатком спортивного комплекса является его отдаленность от метро и основных транспортных путей.

Дворец Спорта «Динамо» в Крылатском 2006 г.



Дворец спорта предназначен для проведения мероприятий по вольной и греко-римской борьбе.

 8  1 000

Дворец борьбы им. Ивана Ярыгина 2004 г.

## Прил.27

### Схема 2.1.46

#### Отечественные города: Москва - крупнейший город (9-10 объект)

Ледовый дворец  
Экспериментальной  
школы высшего  
спортивного  
мастерства  
«Москвич»  
1977 г.  
рек. в 2007 г.

500 

9



Ледовый дворец предназначен  
для проведения мероприятий  
по фигурному катанию, керлингу,  
шорт-треку, керлингу на колесах.

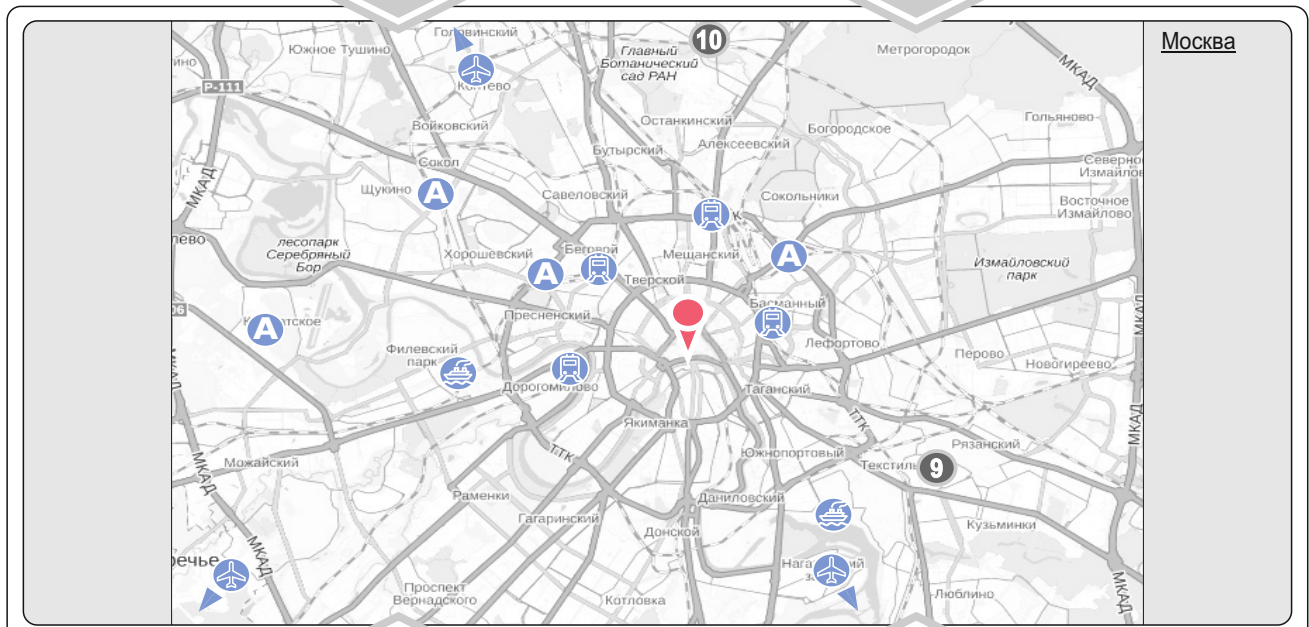


Ледовый дворец предназначен  
для проведения мероприятий  
по фигурному катанию и хоккею с шайбой.

Ледовый дворец  
спорта  
«Медведково»  
1999 г.

 500

10

**Вывод**

Преобладающие характеристики крупных спортивных сооружений Москвы:

- крытое спортивное ядро со стационарной кровлей
- тип эксплуатации - повседневного пользования
- многофункциональность крупнейших объектов
- расположение вблизи центра города

- малое количество спортивных объектов используется как площадки для культурно-массовых мероприятий
- преобладание ледовых арен
- станции метро расположены вблизи стадионов, находящихся вблизи центра города
- прямолинейное решение фасадов без сложных архитектурных форм

Прил.27

Схема 2.1.46  
Отечественные города: Екатеринбург - крупный город (1-4 объект)

Центральный стадион  
1957 г.

Крупнейшее в Екатеринбурге спортивное сооружение. Футбольное поле, легкоатлетический комплекс. Для матчей Чемпионата Мира по футболу 2018 года планируется увеличить вместимость с 27 000 до 44 130 зрителей за счёт временных сборно-разборных конструкций. Покрытие стадиона - натуральное. Центральный стадион является памятником архитектуры сталинского неоклассицизма.

27 000

1

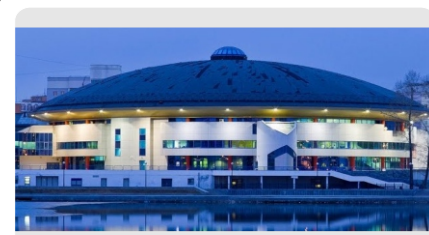


Проведение соревнований по игровым видам спорта, используется как одна из концертных площадок города. Здание построено по уникальному проекту, которому нет аналогов в России; недвижимой купол дворца представляет собой эллипс с осями 68 и 84 метра, высота всего здания — 29,2 м, высота зрительного зала — 21 м.

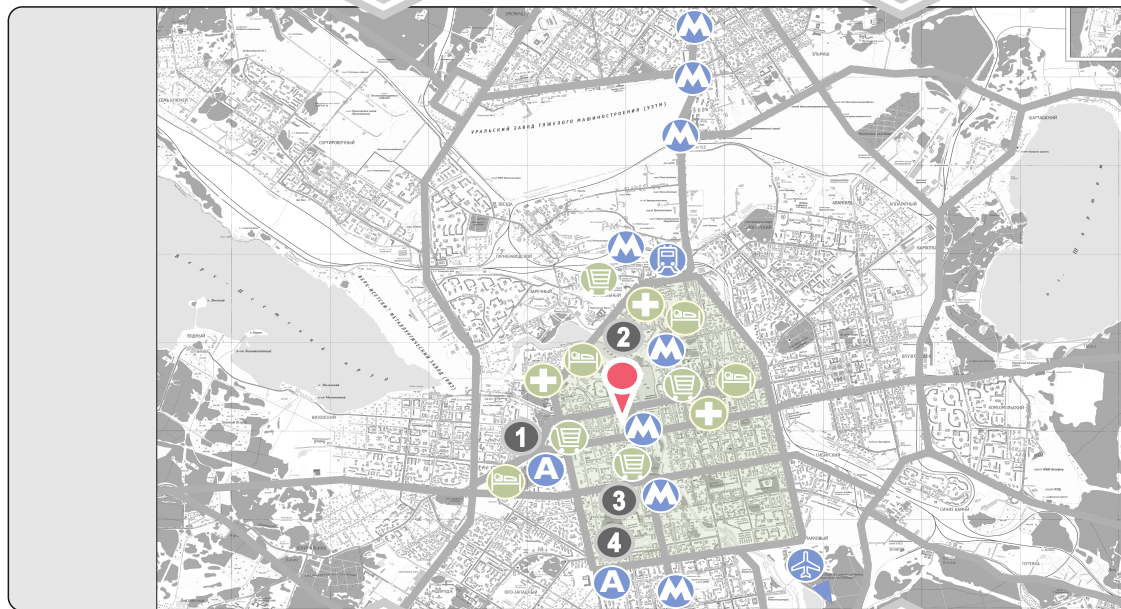
Дворец игровых видов спорта "Уралочка" (ДИВС)  
2003 г.

20,9 га

5 000



2



Екатеринбург

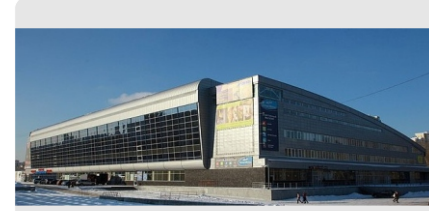
3



1 000

Стадион "Юность"  
1920 г.  
рек. в 2005, 2015г.

МОУДОД СДЮСШОР «Юность» - известная в России спортивная школа. Комплекс включает в себя открытое футбольное поле с натуральным покрытием, беговую дорожку, дворец спорта «Снежинка» на 1000 зрителей, в котором проводятся тренировки и соревнования по фигурному катанию и хоккейные турниры, а так же он имеет 50-метровый плавательный бассейн.



4

5 570

Ледовый Дворец спорта "Арена Уралец"  
1956 г.  
рек. в 2006 г.

Культурно-развлекательный комплекс, основная хоккейная площадка города. Площадь составляла 20000 кв.м, вмещал 4000 зрителей, при размещении на арене до 7000. Реконструирован в 2006. Во Дворце были проведены многие всесоюзные соревнования, финалы III и IV Зимних Спартакиад народов СССР и др. Является одной из главных концертных площадок города.

## Прил.27

### Схема 2.1.46

#### Отечественные города: Екатеринбург - крупный город (5-7 объект)

Стадион  
«Уралмаш»  
1940 г.  
рек. в 2015 г.

Главная арена спорткомплекса «Уралмаш». Является открытым стадионом с натуральным покрытием поля. Запланированы возведение административно-вспомогательного корпуса площадью 2 000 м<sup>2</sup> и реконструкция футбольного поля. Арену планируется покрыть натуральным газоном. Трибуны будут рассчитаны на 10 тысяч мест.

13 500 

5



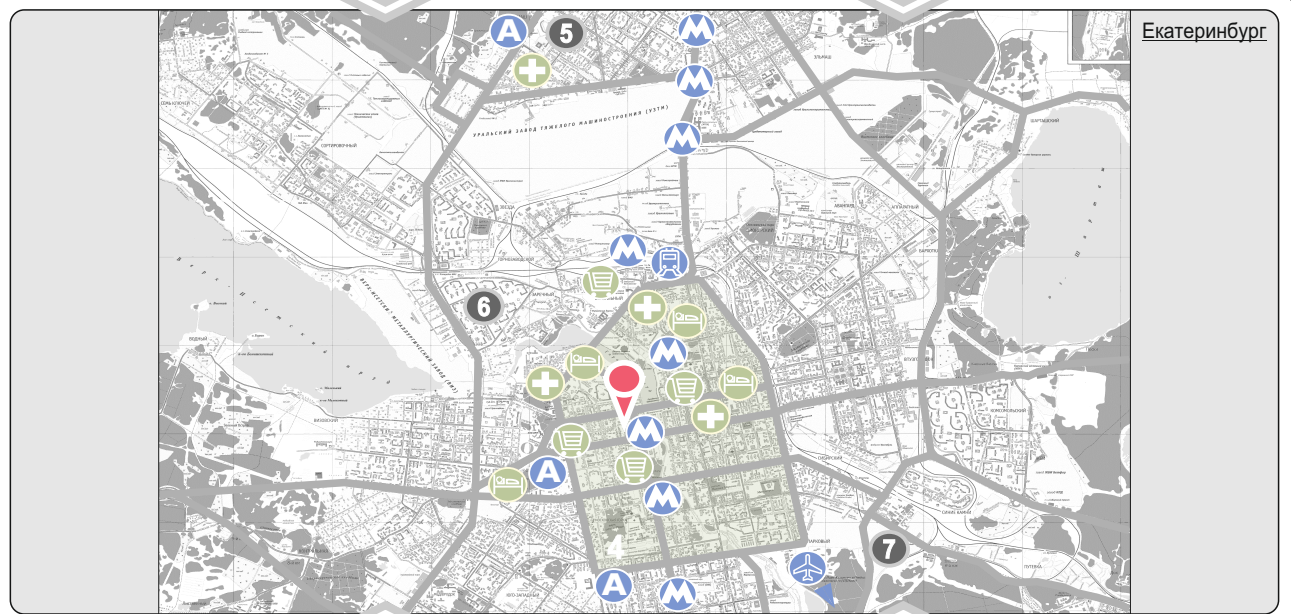
Проведение учебно-тренировочных занятий по футболу, боевым искусствам и другим видам спорта.

Физкультурно-оздоровительный комплекс «Верх-Исетский» 2009 г.

 500



6



Екатеринбург

7



500 



Проведение учебно-тренировочных занятий по хоккею с шайбой и фигурному катанию, проведение массового катания на коньках.

Крытый ледовый каток в РЦ «Луна» 2006 г.

Преобладающие характеристики крупных спортивных сооружений Екатеринбурга:

- открытая спортивная площадка
- тип эксплуатации - повседневного и периодического пользования
- преобладающая часть крупных стадионов располагается в общегородском центре
- помимо функции спортивного сооружения крытые стадионы активно используются для проведения музыкальных концертов.
- стадионы построены через промежутки в 15-30 лет, что отражает равномерную потребность города в спортивно-зрелищных сооружениях.
- станции метро расположены вблизи стадионов, находящихся в общегородском центре.
- стадионы различной вместимости обеспечивают вариативность масштабов проводимых в городе мероприятий.

Вывод

Прил.27

Схема 2.1.46  
Отечественные города: Мурманск - средний город (1-4 объект)

**Центральный стадион профсоюзов**  
1960 г.  
рек. в 2010 г.

Крупнейшее спортивное сооружение и главная спортивная арена города. Покрытие искусственный газон. Имеется футбольное поле, открытый теннисный корт, хоккейная, волейбольная и баскетбольная площадки. Стадион является местом проведения множества соревнований, тренировок, матчей, выставок и праздников. Проводятся спортивные, физкультурно-оздоровительные и учебно-тренировочные мероприятия.

13 400

1

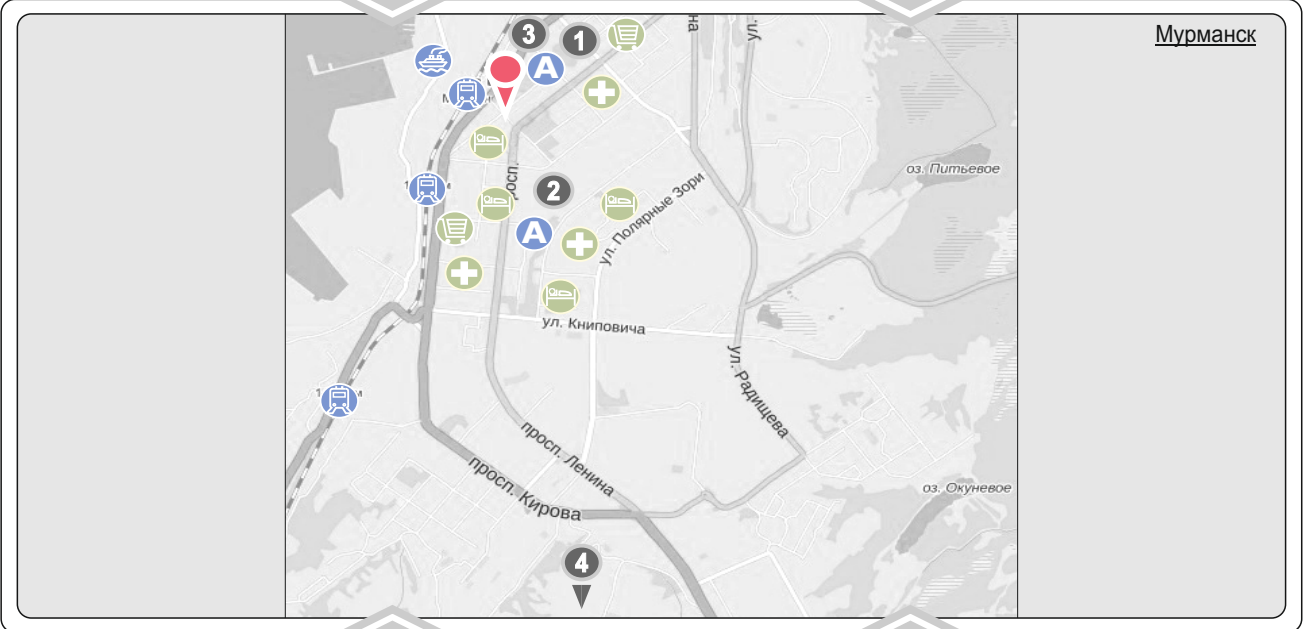


**Стадион "Строитель"**  
1960 г.  
рек. в 2011 г.

На стадионе в летнее время проводятся футбольные матчи, а в зимний период - матчи по хоккею с мячом, благодаря переоборудованию игровой площадки под ледяной каток. В состав спортивного комплекса входят тренажерный зал, теннисный корт, каток для массового катания (зимой) и кафе. Домашней командой является клуб по хоккею с мячом - "Мурман".

5 000

2



3

3 000



**Ледовый дворец спорта**  
1967 г.  
рек. в 2005 г.

Вместимость Дворца, как концертной площадки 3000 человек. 2 трибуны (западная и восточная), балкон, есть возможность выставления партера 17 рядов по 42 места. Переоборудование арены под культурно-развлекательные мероприятия. В состав дворца также входят тренажерный зал, каток для катания, площадка для настольного тенниса, кафе, проводятся игры в шахматы и дартс.



4

500

Летом на стадионе проводятся игры в футбол и хоккей на траве, зимой матчи по хоккею и катание на коньках, благодаря переоборудованию игровой площадки под ледяной каток. На стадионе занимаются команды Детско-юношеской спортивной школы.

**Стадион "Юность"**  
1970 г.  
рек. в 2015 г.

Прил.27

Схема 2.1.46  
Отечественные города: Мурманск - средний город (5-6 объект)

Дом физкультуры  
1986 г.  
рек. в 2010 г.

Проведение шахматных турниров и экскурсий  
в местном музее "Полярная Олимпиада".

Проведение соревнований  
и учебно-тренировочных занятий  
по шахматам, тяжелой атлетике,  
борьбе самбо, художественной гимнастике.

Мурманская  
областная  
ДЮСШ  
1980 г.

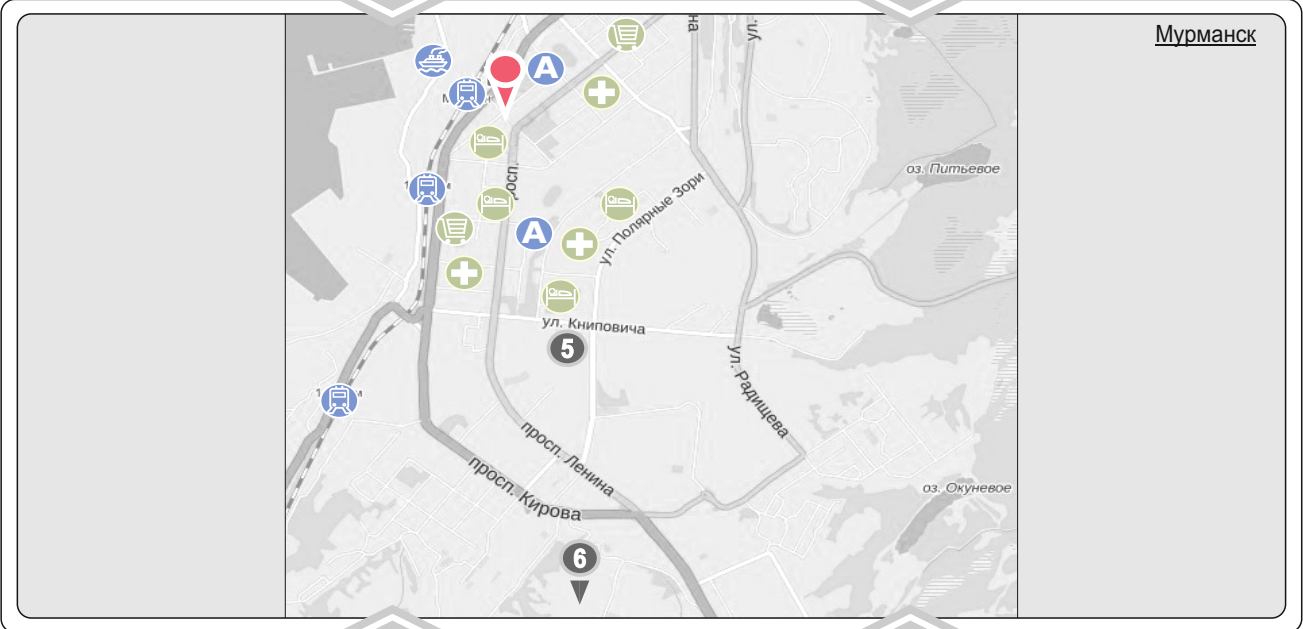
500 

 500

5



6



Мурманск

**Вывод**

Преобладающие характеристики спортивных сооружений:  
В малых, больших и крупных городах целесообразно проектировать многоцелевые спортивные объекты, включающие в себя площадки для занятий несколькими видами спорта и культурно-массовыми мероприятиями. Комплекс обслуживает население всего города и является центром спортивной культуры.

Черты спортивных объектов:  
- крупнейшие объекты города расположены рядом друг с другом, формируя спортивный центр города  
- имеют четко выраженную специализацию  
- располагаются около центра города либо недалеко от путей общественного транспорта  
- имеют городское значение спортивного, воспитательного и зрелищного характера

Прил.27

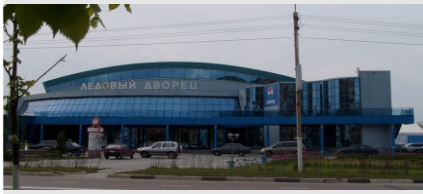
Схема 2.1.46  
Отечественные города: Дмитров - малый город (1-4 объект)

Спортивный комплекс "Дмитров" 2003 г.

В состав комплекса входят: две ледовые арены (основная и тренировочная), 50-ти метровый бассейн на 8 дорожек, зал для игровых видов спорта, три солярия, тренажерный зал, тренировочный зал, "Экстрим-парк", площадки для керлинга и фигурного катания, спортивный магазин и косметический салон, бар, ресторан и детское кафе. Вместимость тренировочной ледовой арены 100 чел.

2 500 

1   
   
 

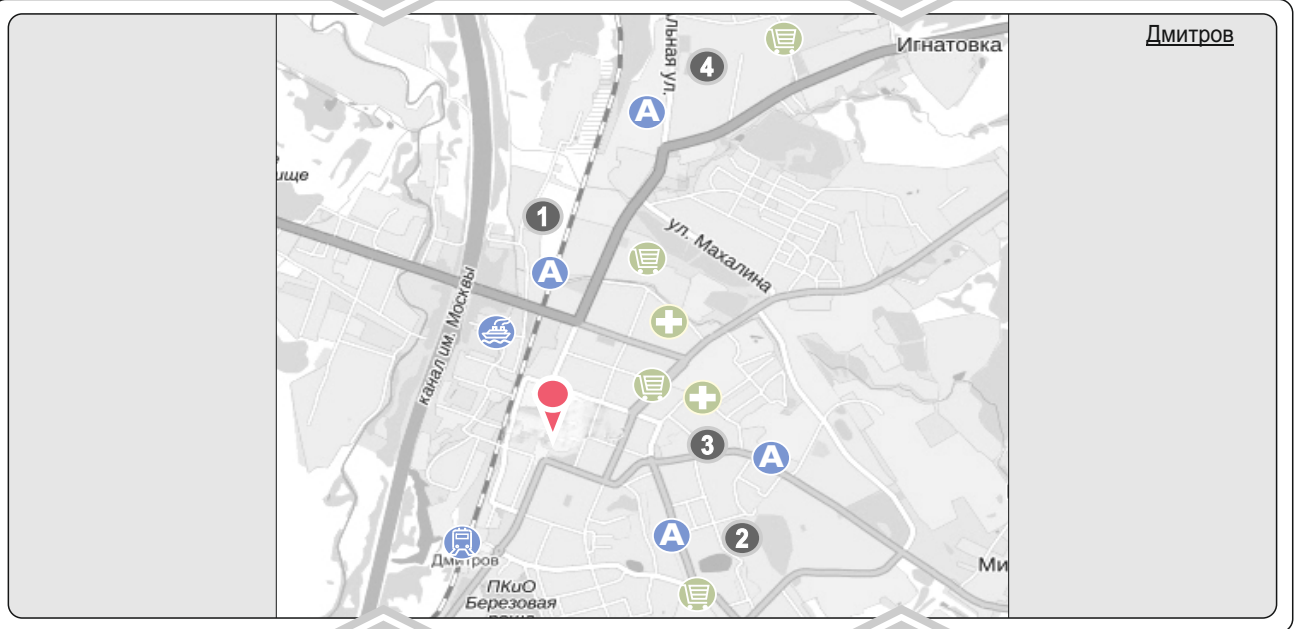


Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по футболу. Футбольное поле 109 x 72 м с искусственным покрытием и подогревом для круглогодичного использования стадиона. Физкультурно-оздоровительный комплекс включает в себя: спортивный зал 60 x 40, вмещающий мини футбольную, волейбольную площадки, площадки для игры в бадминтон и беговую дорожку, трибуны на 500 мест.

Стадион "Локомотив" 1970 г. рек. в 2004 г.

 5 100

2   

3   
 500   
  
 Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по футболу. Ранее, основной стадион города, именно здесь проводил свои матчи ФК "Авангард". Сейчас стадион отдан под школу олимпийского резерва. Покрытие поля - натуральное.  
 Стадион "Авангард" 1965 г. рек. в 2015 г.

  
 Проведение соревнований и учебно-тренировочных занятий по футболу. Покрытие поля - натуральное.  
 Стадион "Торпедо" 1970-80 гг. рек. в 2007 г.  
 4   
 500

## Прил.27

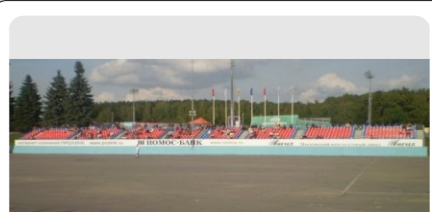
### Схема 2.1.46

#### Отечественные города: Видное - малый город (1-2 объект)

Стадион  
"Металлург"  
2008 г.

Стадион "Металлург" входит в состав спорткомплекса "Видное". Арена включает в себя полноразмерное футбольное поле с искусственным газоном, легкоатлетические беговые дорожки и мотоболльное поле. На территории стадиона находится крытая ледовая арена "Арктика", предоставляющая возможности для активного досуга, занятий спортом и проведения различных соревнований по фигурному катанию, хоккею и керлингу.

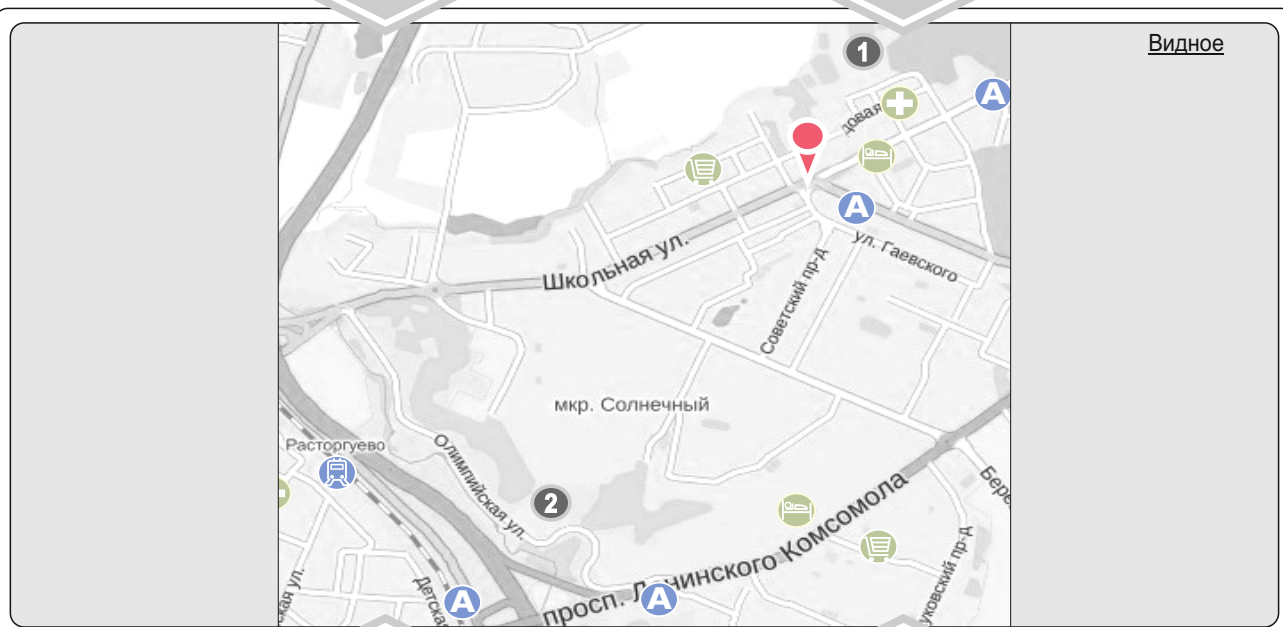
1 600 



Современный спортивный комплекс. Помимо основного баскетбольного зала, он имеет и тренировочный. Также может использоваться как концертная площадка. Дворец спорта "Видное" является домашней ареной и тренировочной базой для женской и мужской баскетбольных команд "Спарта&K".

Дворец спорта  
"Видное"  
2006 г.

 4 000

**Вывод**

Преобладающие характеристики спортивных сооружений:  
В малых городах целесообразно проектировать спортивные комплексы, включающие в себя площадки для занятий различными видами спорта. Комплекс обслуживает население всего города и является центром спортивной культуры. Отсутствие сложных конструктивных форм в исполнении здания хорошо вписывается в типовую архитектурную среду малого города.

Комплексы:  
- оснащены современным оборудованием  
- имеют развитую инфраструктуру  
- располагаются близко к центру города  
- имеют городское значение спортивного, воспитательного и зрелищного характера.

Прил.27

Схема 2.1.46  
Европейские города: Лондон - крупнейший город (1-4 объект)

Стадион  
"Уэмбли"  
2007 г.

На стадионе проводятся матчи по футболу, регби, американскому футболу и концерты. Имеется убирающаяся крыша. Арка высотой в 133 м поддерживает весь вес северной крыши, находящейся на высоте 52 метра, и 60 % веса выдвигной крыши на южной стороне. Предусмотрена возможность возведения временной системы платформ на нижних ярусах для атлетических мероприятий - вместимость снизится до 60 000.

90 000

1



Многоцелевой крытый стадион в развлекательном комплексе The O2. План раскладки на арене может быть изменен. Стадион может быть преобразован в каток, баскетбольную площадку, выставочные площадки, место для проведения конференций, рабочие места и концертную площадку. Акустически арена была построена так, чтобы уменьшить эхо.

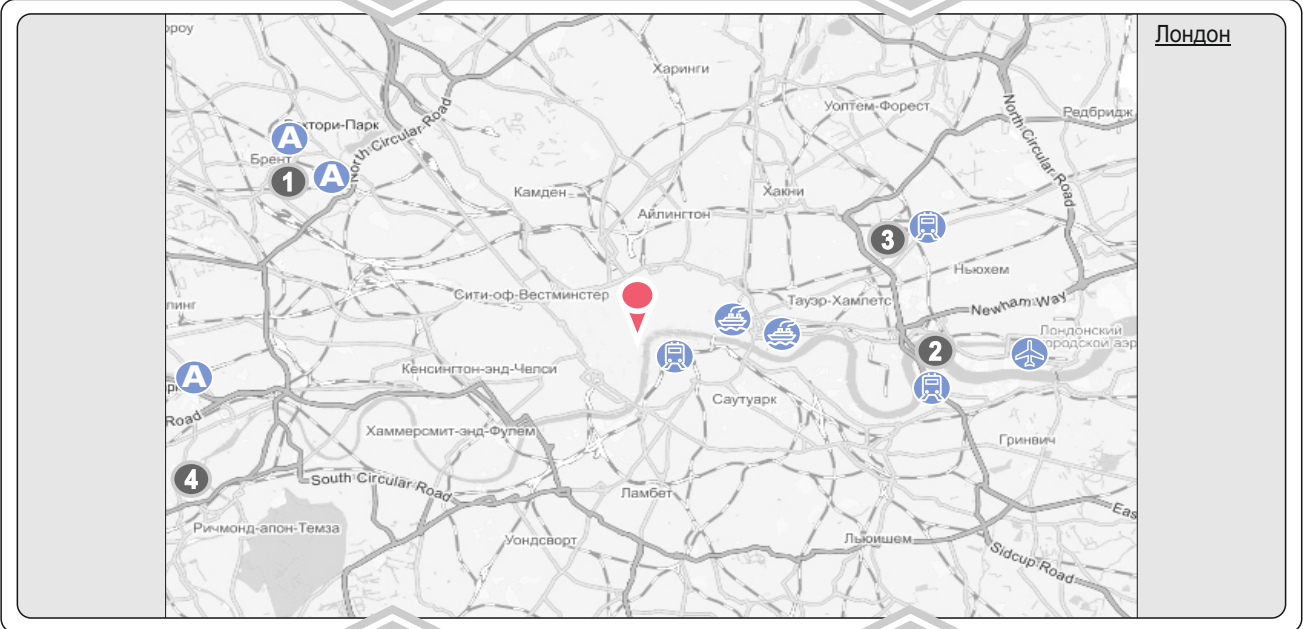
Q2 Арена  
2007 г.

54,8 га

23 000



2



Лондон

3   
80 000

Олимпийский стадион  
2011 г.

Многofункциональный стадион. Строился с применением "зеленых" технологий. Временные места (55 тысяч) поддерживает легкая конструкция из 112 стальных элементов, монтаж и демонтаж которых происходит очень быстро. Крыша прикрывает 2/3 зрителей и обтянута белой тканью. Стадион будет перестроен, ограничив вместительность до 25 000 чел., вбирая коммуникативно-образовательную функцию.



4  
 82 000

Стадион "Туикенем"  
1909 г.  
рек. в 1995 г.

Стадион является крупнейшим в мире чисто регбийным стадионом. Стадион является в первую очередь местом для проведения соревнований по регби и домашних тест-матчей. Стадион признан иконой английского регби и в сезоне 2009/2010 отпраздновал свое столетие. На стадионе так же проводятся музыкальные концерты.



Прил.27

Схема 2.1.46  
Европейские города: Лондон - крупнейший город (5-8 объект)

Стадион  
"Стемфорд  
Бридж"  
1877 г.  
рек. в 2001 г.

За последние 10 лет практически все части стадиона подверглись каким-либо изменениям. Планируется увеличение вместимости до более чем 50 000 чел. По причине расположения в застройке и рядом с железнодорожными линиями появляются серьезные ограничения на расширение. На стадионе проводятся матчи по футболу, соревнования по крикету, регби, спидвею, собачьим бегам, бейсболу и американскому футболу.

41 800

5

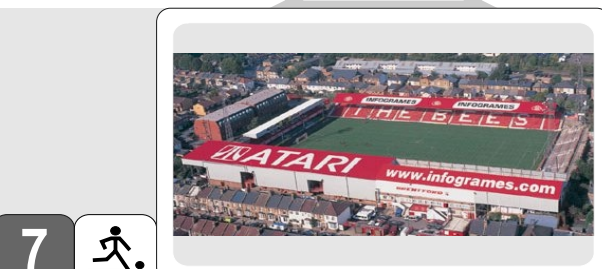
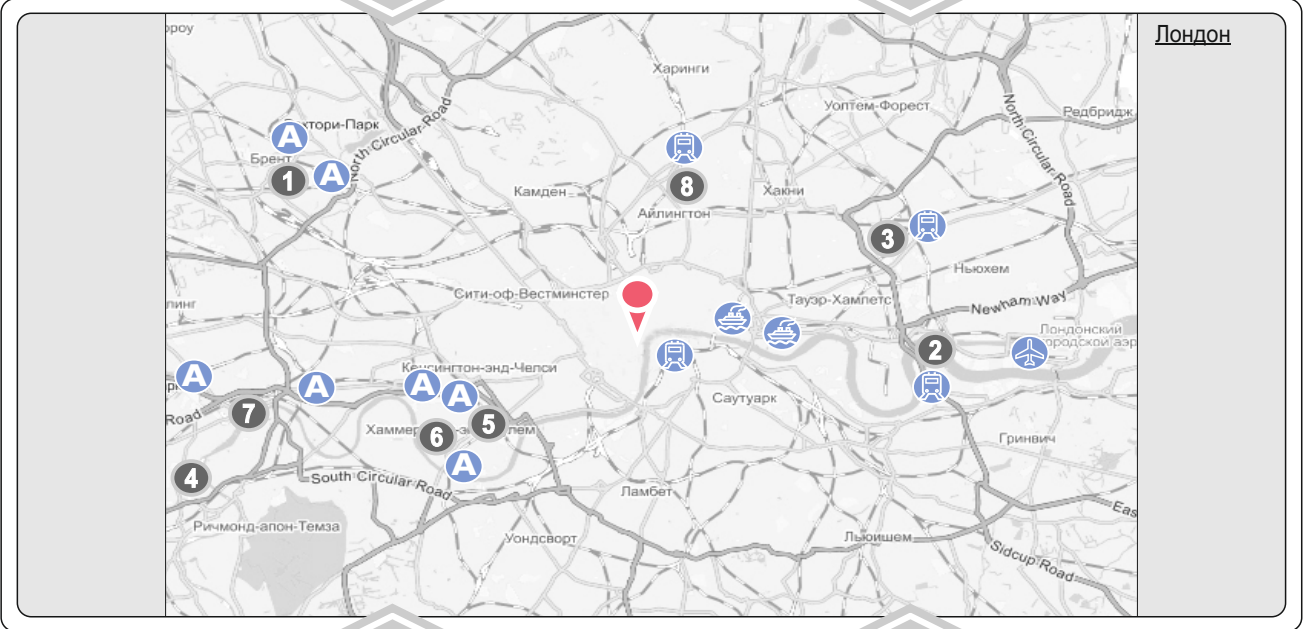


Считается одним из самых исторически ценных стадионов Англии. Стадион вмещает 25700 зрителей с возможностью увеличения до 30 тысяч. Стадион реконструировали, так как раньше он был предназначен для игры в крикет. Первоначально трибуны были деревянные. В углу стадиона небольшой павильон, ныне представляющий большую архитектурную ценность.

Стадион  
"Крейвен  
Коттедж"  
1896 г.  
рек. в 2004 г.

25 700

6

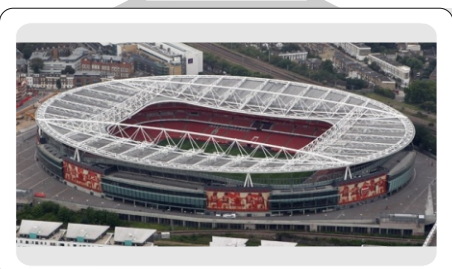


7

12 800

Стадион  
"Гриффин Парк"  
1904 г.  
рек. в 2000 г.

Домашний стадион футбольного клуба "Брентфорд". Он известен тем, что это единственный английский стадион, который имеет паб на каждом углу, и расположен в жилом районе. Рекордное посещение стадиона 38 678 человек было зафиксировано 26 февраля 1949 г. Гриффин Парк находится рядом с крупнейшим аэропортом Хитроу, и в связи с чем крыши стадиона используются как большие рекламные площади.



8

60 400

Стадион  
"Эмирейтс"  
2006 г.

Имеет четыре трибуны, каждая из которых состоит из четырёх ярусов, есть крыша над всеми зрительскими местами, два видеотабла, в подтрибунных помещениях расположены магазины, туалеты, рестораны. Рекорд посещаемости установлен 3 ноября 2007 г. и равен 60 961 чел. Кроме футбольных матчей на арене проводятся музыкальные концерты. Траву из обеих вратарских площадок можно вынуть и поменять.

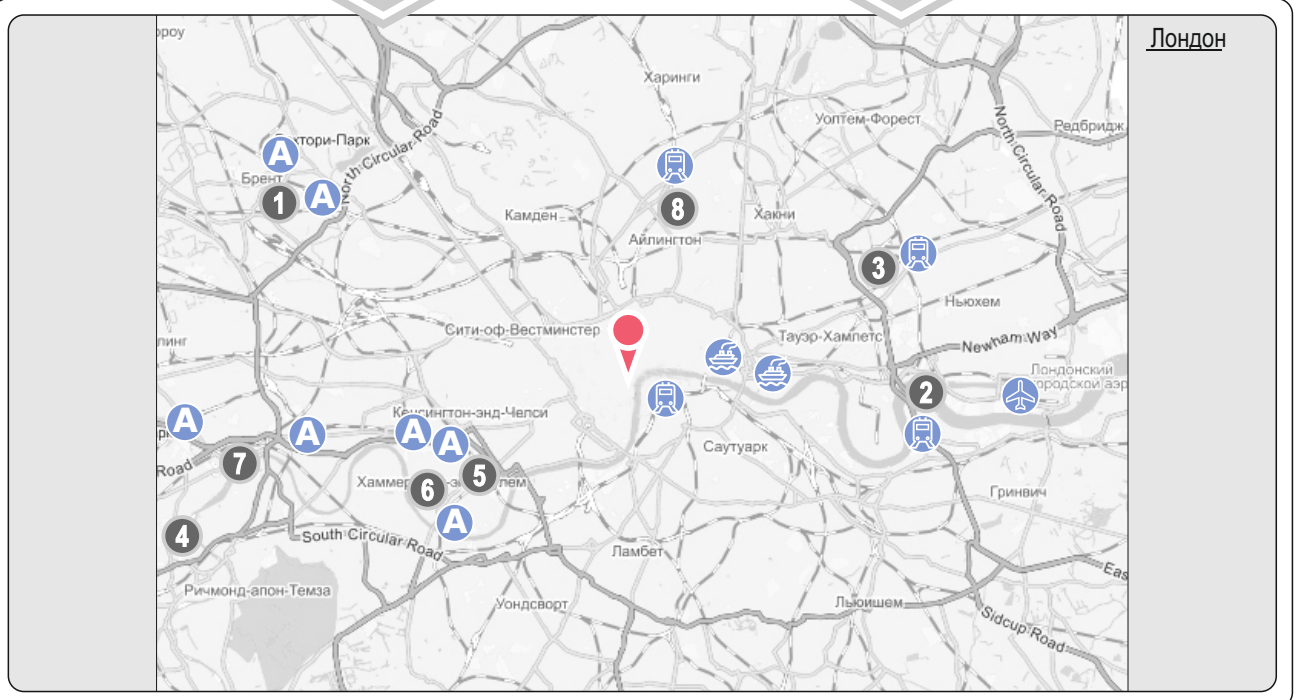
### Схема 2.1.46 Европейские города: Лондон - крупнейший город (вывод)

**Вывод**

Преобладающие характеристики крупных спортивных сооружений Лондона:

- открытое поле и наличие крыши над трибунами
- трансформация спортивного ядра
- на стадионах проводятся мероприятия международного масштаба и национального значения
- выразительные силуэты крупнейших стадионов формируют спортивные символы города
- рекорды по вместимости в Европе

- постройка новых стадионов на месте старых-видна популярность этих стадионов и потребность в их модернизации, а так же влияние нехватки пригодных по масштабу и расположению площадей под строительство стадионов
- помимо функции спортивного сооружения, крытые и открытые стадионы активно используются для проведения культурно-массовых мероприятий
- стадионы различной вместимости обеспечивают вариативность масштабов мероприятия, но в Лондоне преобладающее число стадионов имеют несколько десятков тысяч мест

**Лондон**

Прил.27

Схема 2.1.46  
Европейские города: Амстердам - крупный город (1-3 объект)

Стадион  
Амстердам  
1996 г.

Стадион используется для проведения футбольных матчей игр американского футбола, концертов и других мероприятий. Стадион имеет выдвижную крышу, благодаря которой в случае дождя матч или концерт может проходить под закрытой крышей. «Амстердам Арена» вмещает 51 628 человек во время спортивных матчей и 68 000 во время концертов и танцевальных мероприятий.

51 600

1

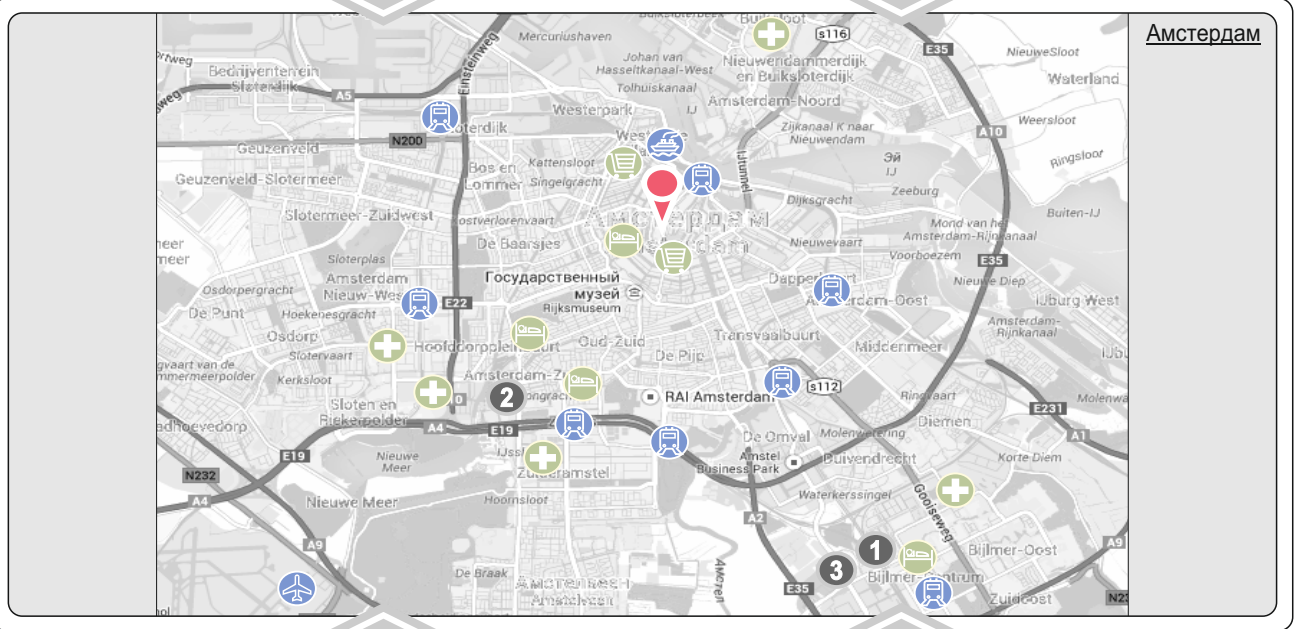


Мультиспортивный стадион и главная арена Летних Олимпийских игр 1928 года. Дважды являлся местом проведения финальных турниров европейских футбольных кубков. Используется как стартовая и финишная площадка Амстердамского марафона. С 28 февраля по 2 марта 2014 г. для чемпионата Нидерландов по конькобежному спорту стадион на время переоборудуют в 400-метровый каток.

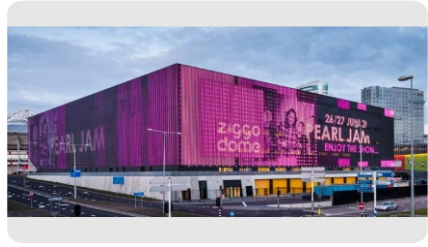
Олимпийский  
стадион  
1928 г.  
рек. в 2000 г.

31 600

2



3



17 000

Стадион  
"Ziggo Dome"  
2012г.

Многоцелевой развлекательный комплекс. Площадка предназначена для выступлений ведущих зарубежных артистов. Наружные стены стадиона, оборудованные 840000 светодиодов, используются для создания рекламных визуальных эффектов и служат ориентиром. Спортивное ядро можно легко трансформировать в теннисный корт, олимпийский бассейн или каток.

Преобладающие характеристики крупных спортивных сооружений Амстердама:  
- многофункциональность  
- каждое сооружение имеет свою отличительную особенность:  
Амстердам Арена - выдвижную крышу  
Олимпийский стадион - башня с чашей для олимпийского огня  
Ziggo Dome - светодиодный фасад  
- на стадионах проводятся мероприятия международного масштаба  
- стадионы располагаются вдали от центра города  
- вблизи стадионов располагаются станции общественного транспорта

Вывод

## Прил.27

Схема 2.1.46  
Европейские города: Нюрнберг - средний город (1-2 объект)

Арена  
Нюрнберг  
2001г.

Многоцелевая спортивная арена. Ровно треть всего времени арену использует хоккейный клуб "Нюрнберг Айи Тайгерс". Остальное время арена отдана под соревнования по гандболу, боксу, мини-футболу и теннису. В 2001-м она была одним из стадионов принимавших чемпионат мира по хоккею.

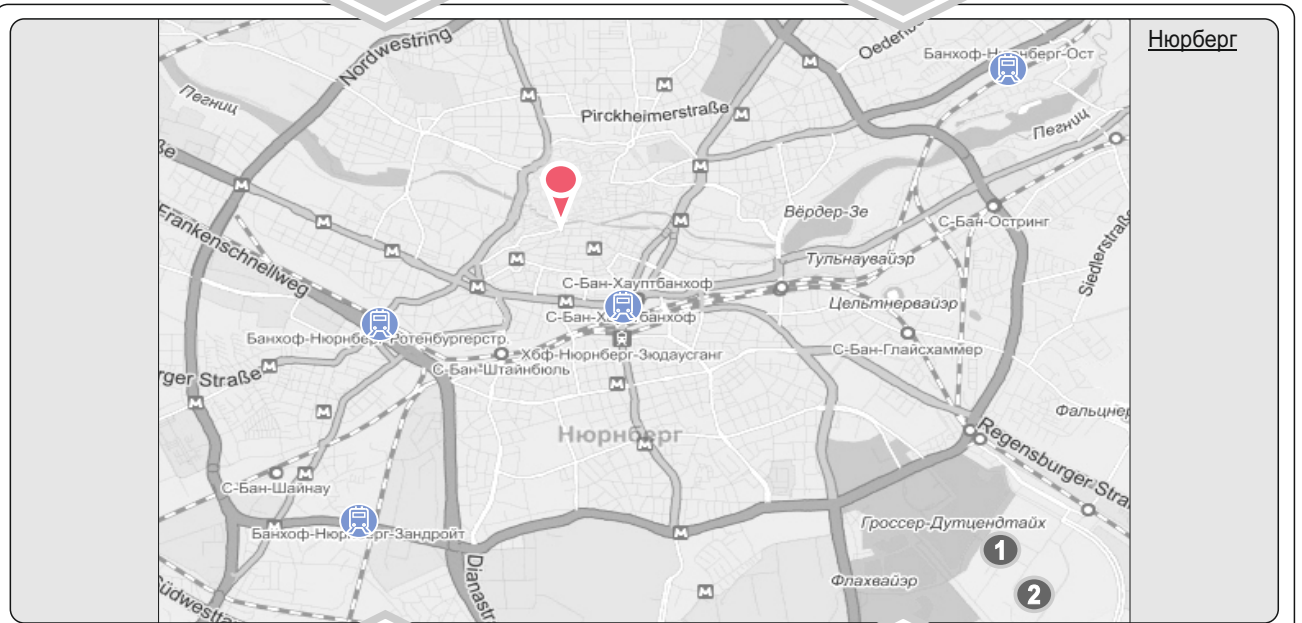
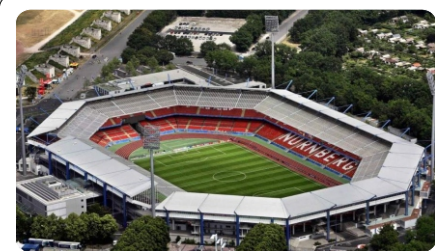
11 000 



Футбольный стадион. Домашняя арена футбольного клуба "Нюрнберг". Принимал матчи футбольного турнира летних Олимпийских игр 1972 года и матчи чемпионата мира по футболу 2006 года. Один из двух немецких футбольных стадионов, который имеет беговые легкоатлетические дорожки. Стадион вмещает 46 780 зрителей, из них 7800 мест являются стоячими. Под трибунами расположены 3 телестудии.

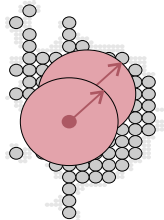
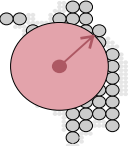
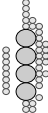

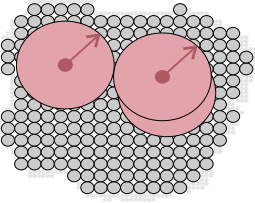
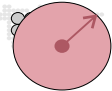
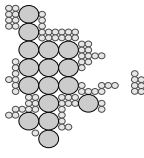

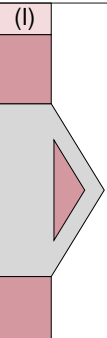
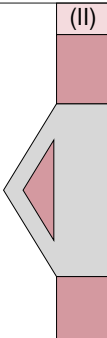
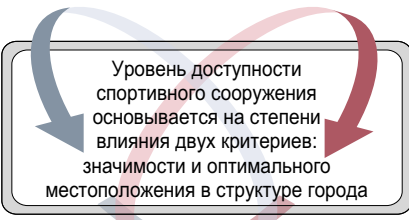
Стадион  
"Грундиг"  
1928 г.  
рек. в 2005 г.

 46 800

**Вывод**

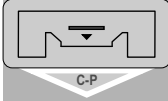
Преобладающие характеристики спортивных сооружений:  
В малых больших и крупных городах целесообразно проектировать многоцелевые спортивные объекты, включающие в себя площадки для занятий несколькими видами спорта и культурно-массовыми мероприятиями.  
Комплекс обслуживает население всего города и является центром спортивной культуры.

Черты спортивных объектов:  
- крупнейшие объекты города расположены рядом друг с другом, формируя спортивный центр города  
- имеют четко выраженную специализацию  
- располагаются около центра города либо недалеко от путей общественного транспорта  
- имеют городское значение спортивного, воспитательного и зрелищного характера

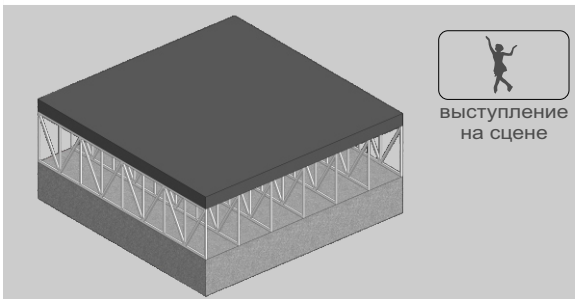
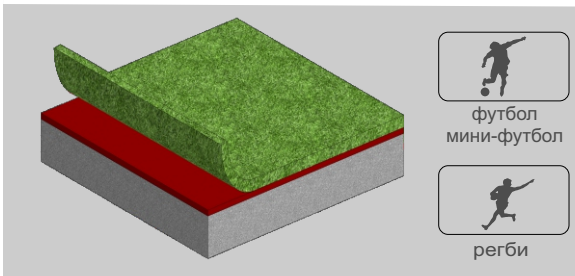
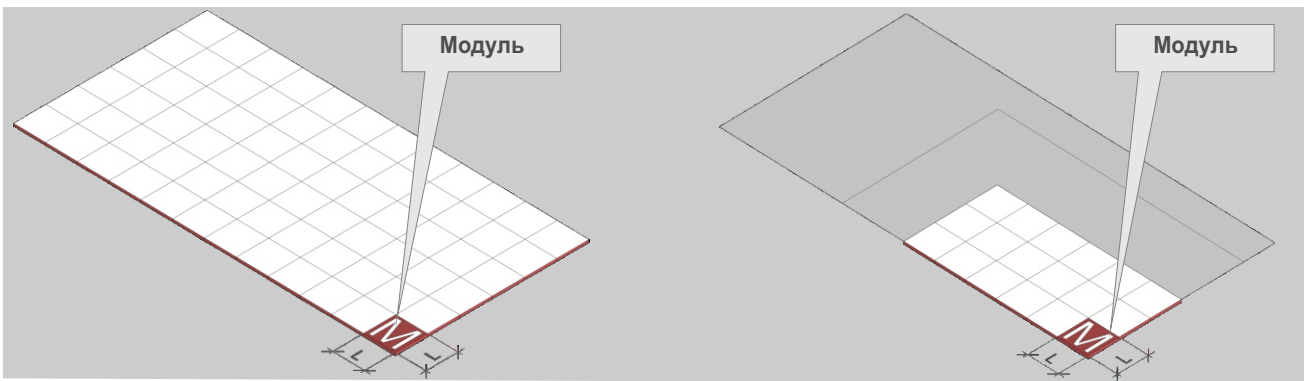
Доступность спортивных сооружений			
По уровню доступности	По типу эксплуатации		Масштаб проводимых мероприятий
Общегородские	Эпизодического использования		Крупные соревнования городского, регионального, межрегионального,
Районные R обслуживания 600-1500 м	Переодического использования		Соревнования местного уровня, специализированные и универсальные спортивные секции
Микрорайонные R обслуживания 500м	Повседневного использования		Соревнования местного уровня на открытых площадках и в спортивных залах
<b>Вывод</b>	Доступность спортивного сооружения в сети города зависит от места расположения и масштаба объекта, его значимости в городской культуре спорта, основного профильного направления и степени многофункциональности/трансформации структуры сооружения.		
Сеть спортивных сооружений в масштабе города			
Отечественные города			
Москва (крупнейший город)	Екатеринбург (крупный город)	Мурманск (средний город)	Дмитров (малый город)
			
Европейские города			
Лондон (крупнейший город)	Амстердам (крупный город)	Нюрнберг (средний город)	По уровню доступности
			 <p>Общегородские Районные R 600-1500 м Микрорайонные R 500 м</p>
Значимость в городской культуре	(I)	(II)	Местоположение в структуре города
<ul style="list-style-type: none"> <li>- вместимость/масштаб</li> <li>- возможность проведения международных соревнований</li> <li>- трансформация структурных элементов</li> <li>- многофункциональность объекта (комплекс)</li> <li>- соответствие спортивного ядра современным стандартам</li> <li>- историческая важность сооружения</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- тяготение к основным транспортным магистралям</li> <li>- доступность общественного транспорта</li> <li>- Взаимосвязь объекта с окружающей средой</li> <li>- адаптация спортивного сооружения к изменениям внешних факторов и внутренних потребностей</li> </ul>
 <p>Уровень доступности спортивного сооружения основывается на степени влияния двух критериев: значимости и оптимального местоположения в структуре города</p>			
<p>Параметры спортивного сооружения определяют степень влияния каждого критерия на уровень доступности объекта, путем соответствия определениям значимости и оптимального местоположения.</p>			

# ПОЛЕ/АРЕНА

## СБОРНО-РАЗБОРНАЯ АРЕНА



Это классический вид трансформации основного элемента в сооружениях, который характеризуется возможностью проведения на площадках спортивных мероприятий различного характера. Относится к временному покрытию с переносными полами.



НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА



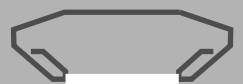
ТИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ



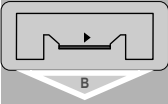
СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ



СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ

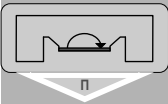


## ПОЛЕ/АРЕНА



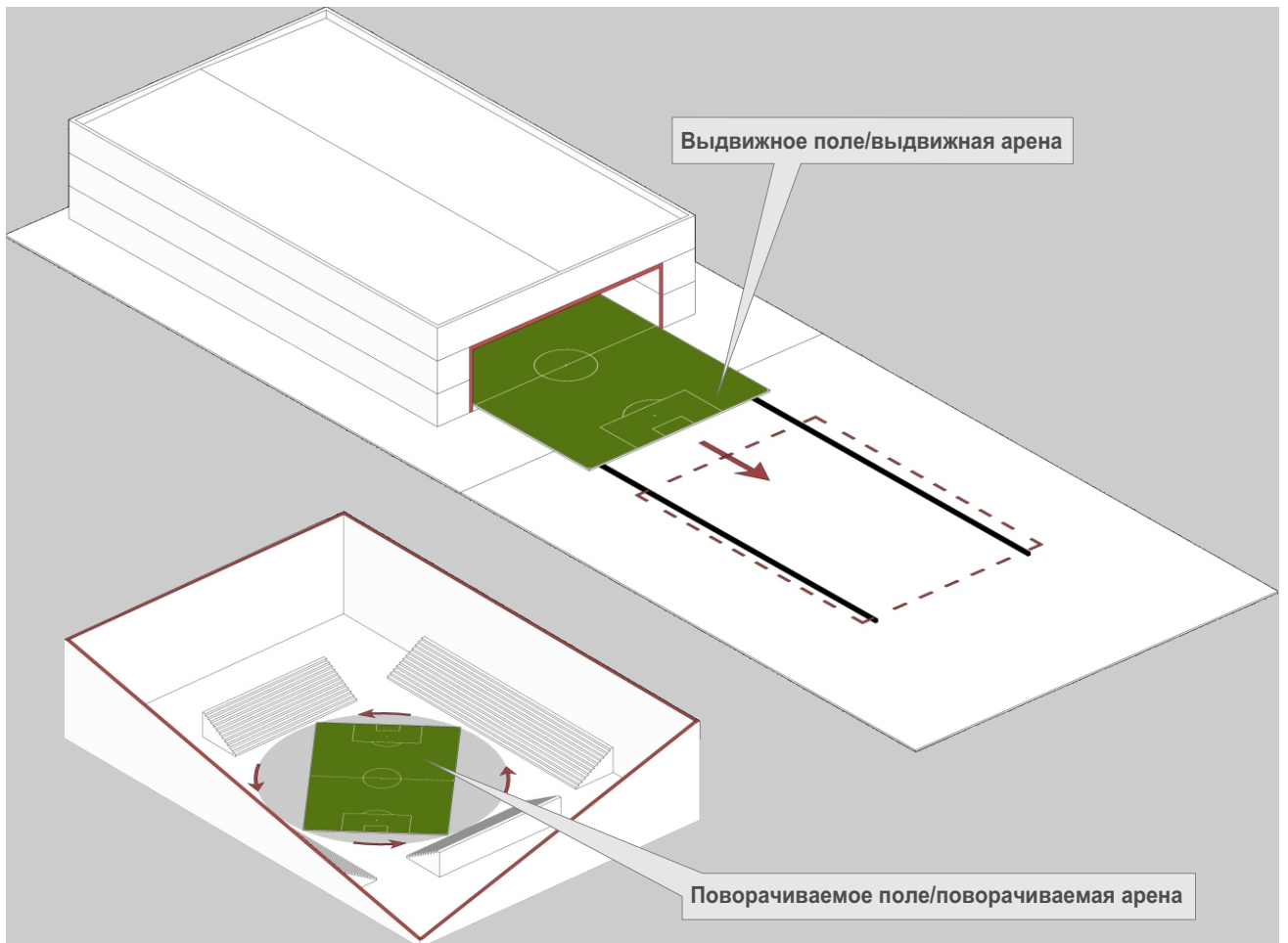
### ВЫДВИЖНОЕ ПОЛЕ/ВЫДВИЖНАЯ АРЕНА

Это такой вид трансформации, который дает возможность основному элементу автоматически перемещаться из внутреннего пространства спортивного сооружения. Движение платформы с дерном выполняется по горизонтали через специальный проем, за счет катковых опор

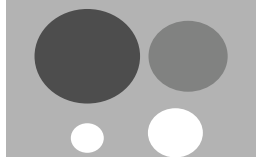


### ПОВОРАЧИВАЕМОЕ ПОЛЕ/ПОВОРАЧИВАЕМАЯ АРЕНА

Платформа с дерном может двигаться не только по горизонтали, но и поворачиваться относительно своего центра. Поворот происходит на 90° за счет автоматического движения катковых опор с пневмоконструкцией по жесткому основанию



НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



Крупные и крупнейшие спортивные объекты

НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА



Многофункциональность объекта

ТИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ



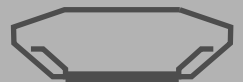
Автоматический

СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ



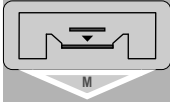
Продолжительный процесс

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ



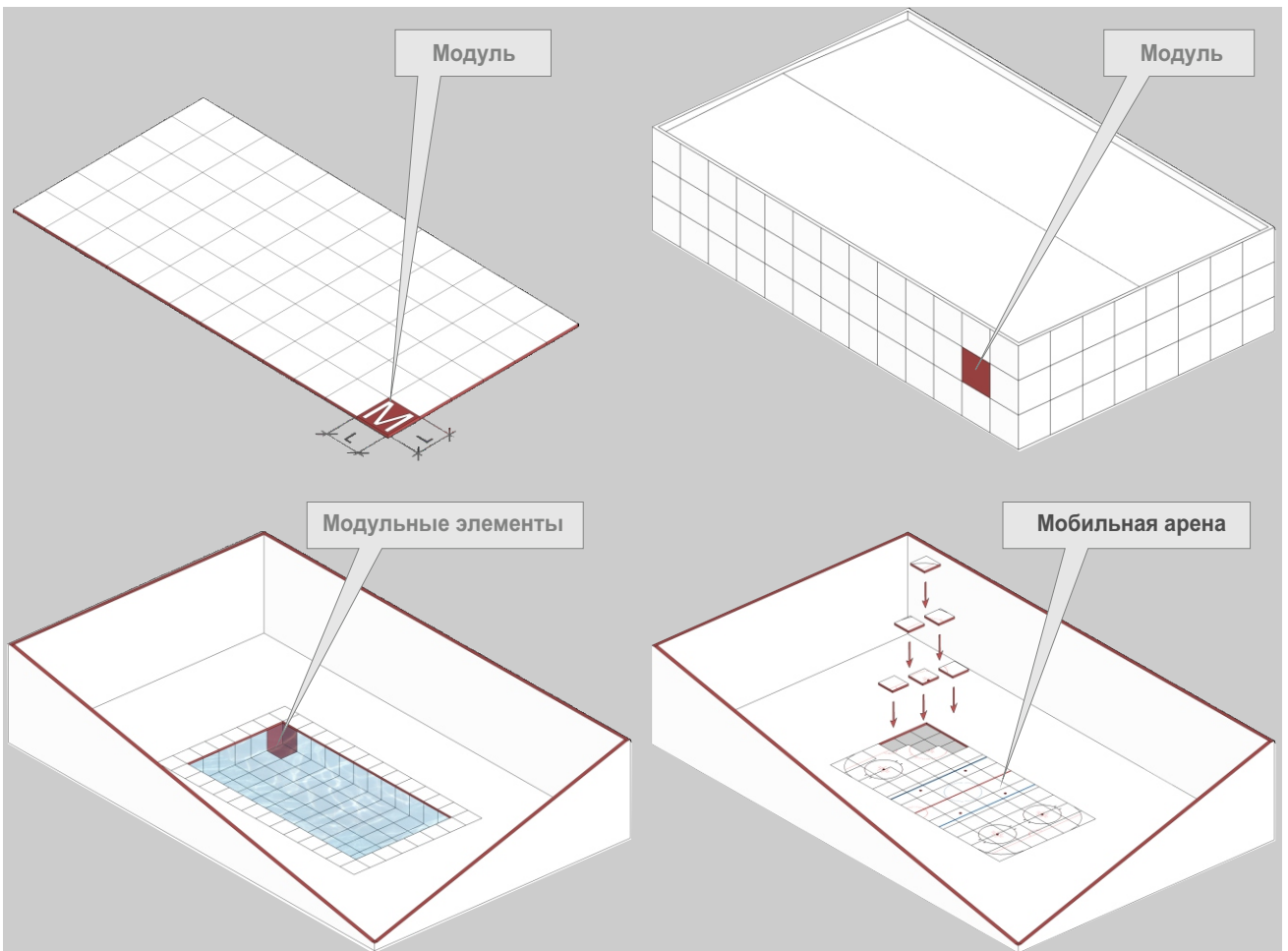
Встроенные

## ПОЛЕ/АРЕНА

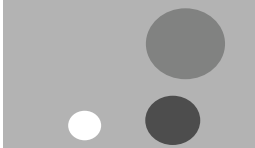


### МОБИЛЬНАЯ АРЕНА

Относится к одному из видов трансформации элементов, который характеризуется своей легкостью сборки, быстротой в демонтаже и возможностью размещения его в любом месте и на различной ровной поверхности за короткий промежуток времени. Покрытие состоит из легких сборно-разборных конструкций и элементов, устанавливаемых на специальное основание.



НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



Крупные, крупнейшие, средние объекты

НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА



Многофункциональность объекта

ТИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ



Механический

СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ



Средний по продолжительности

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ



Временные

## Трибуна



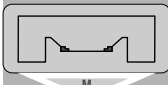
### СБОРНО-РАЗБОРНАЯ ТРИБУНА

Это быстровозводимый вид трансформации, состоящий из модульных конструкций. При необходимости возможно собрать ряды любых размеров и конфигурации.



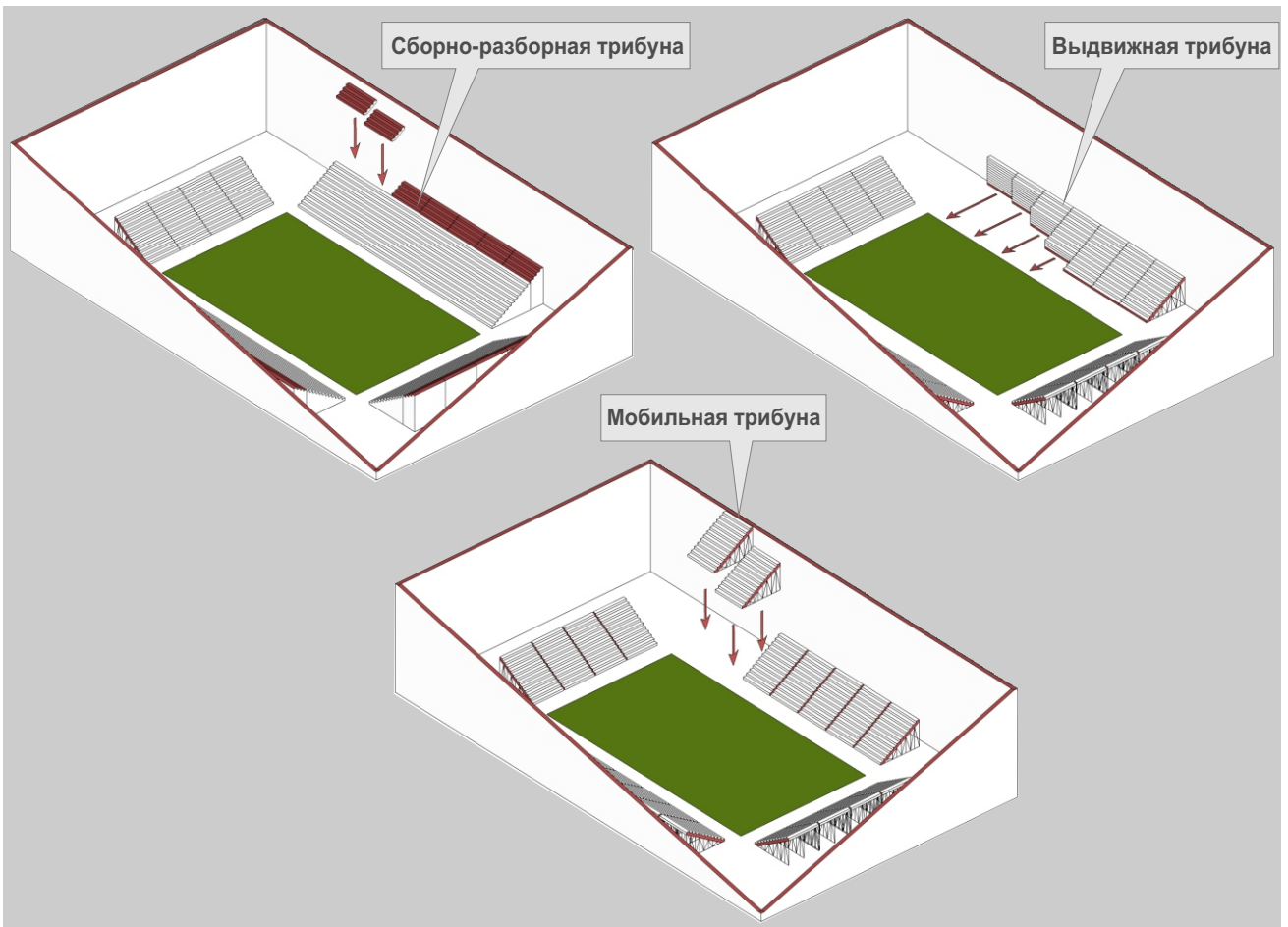
### ВЫДВИЖНАЯ ТРИБУНА

Вариант телескопической системы трибун, состоящий из модульных конструкций. Позволяет улучшить использование имеющихся площадей.

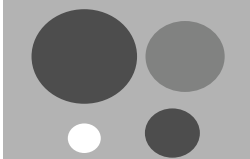


### МОБИЛЬНАЯ ТРИБУНА

Это передвижной элемент временного характера, позволяющий эффективно использовать пространство в спортивном сооружении.



НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



Средние, крупные и крупнейшие объекты

НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА



Изменение вместимости, масштаба сооружения

ТИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ



Механический или автоматический

СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ



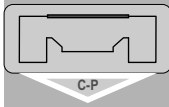
Сравнительно быстро. Зависит от типа функционирования

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ



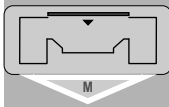
Временные

## КРОВЛЯ



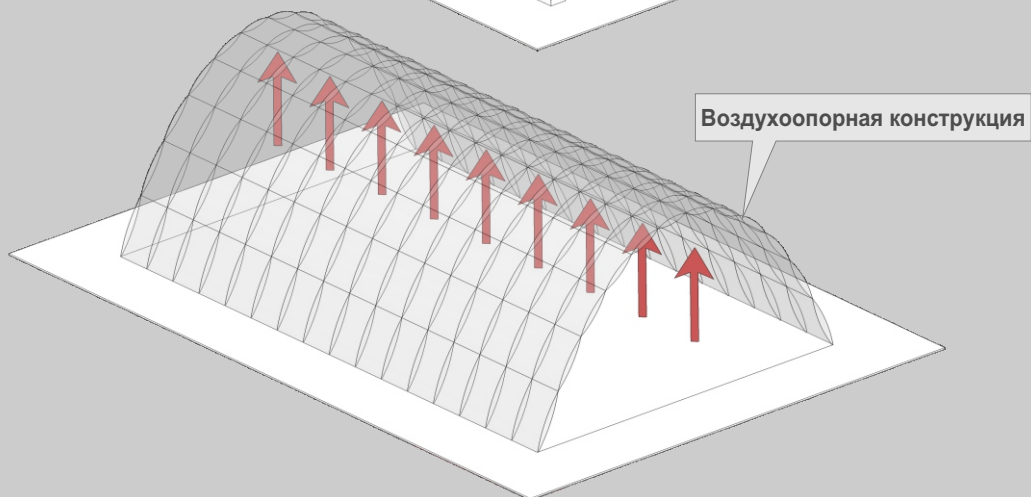
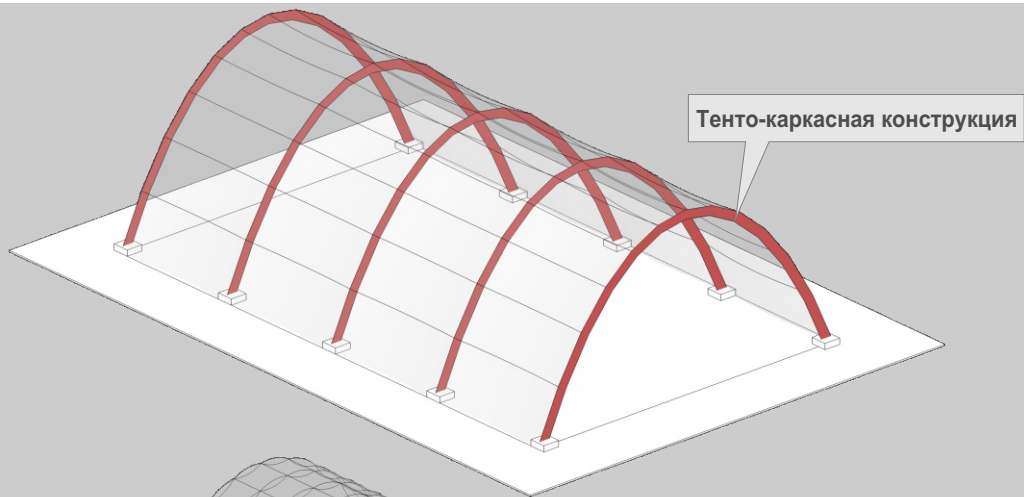
### СБОРНО-РАЗБОРНАЯ (ТЕНТО-КАРКАСНАЯ) КРОВЛЯ

Это быстровозводимый вид трансформации, с помощью которого на спортивных сооружениях возможно проводить спортивные мероприятия на открытом воздухе летом и в комфортных условиях в зимний период года. Бывает двух вариантов: тенто-каркасная конструкция, состоящая из покрытия на жестком каркасе; воздухоопорная конструкция без установки каркаса из тентового материала (оболочки), закрепленного к фундаменту.



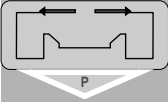
### МОБИЛЬНАЯ КРОВЛЯ

Это быстровозводимый вид трансформации временного характера, позволяющий перекрывать большие пролеты в спортивных сооружениях. Представляет собой легкую конструктивную систему закрепленную на основу опорной конструкции.



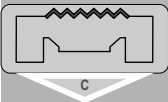
НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА	ТИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ	СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ
<p>Средние, крупные и крупнейшие объекты</p>	<p>Защита от внешних факторов</p>	<p>Механический</p>	<p>Продолжительный процесс</p>	<p>Временные</p>

## КРОВЛЯ



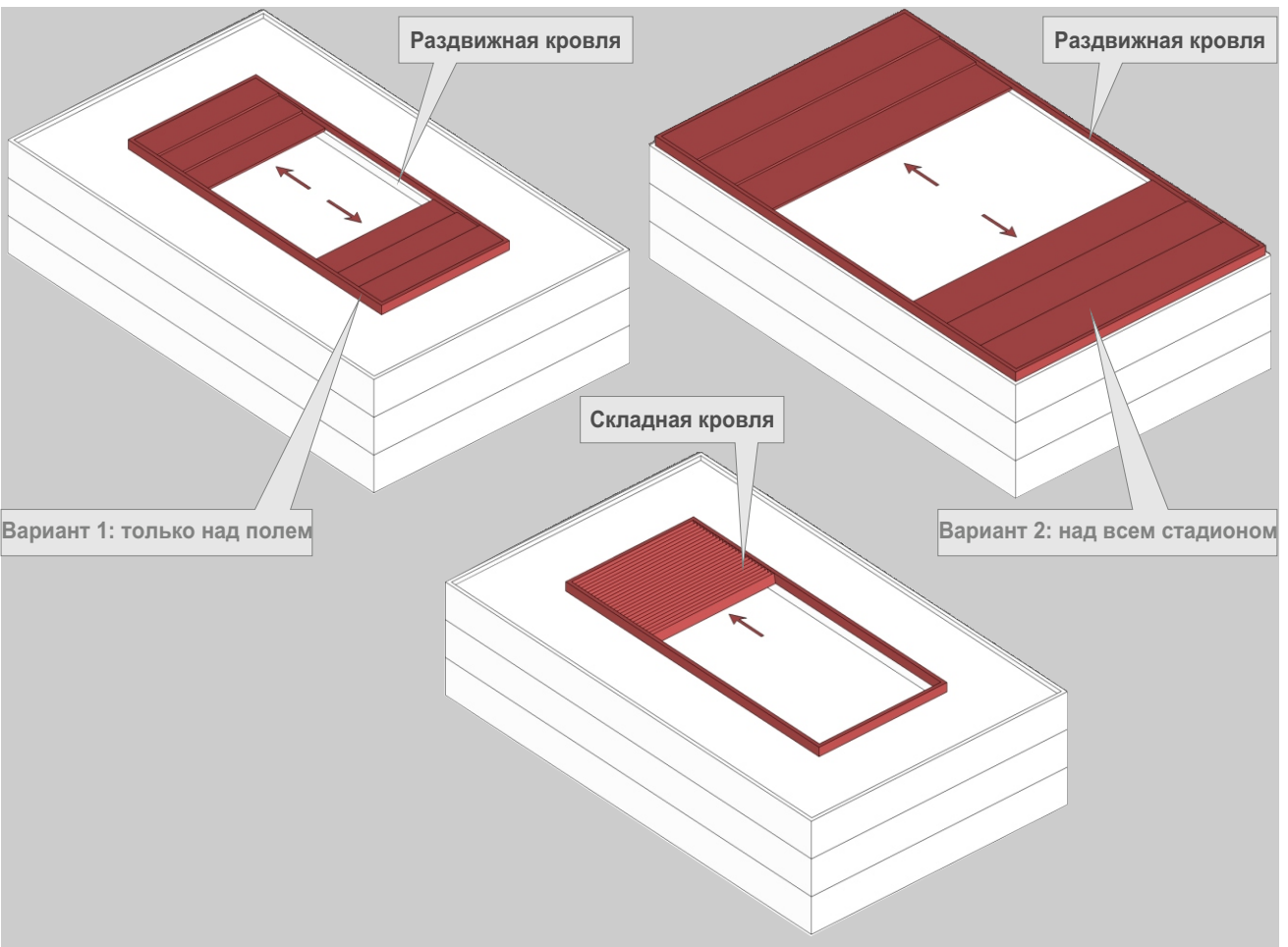
### РАЗДВИЖНАЯ КРОВЛЯ

Это вид трансформации, который позволяет обеспечить защиту спортивной арены и комфортные условия при посещении спортивного сооружения. Кровля состоит из нескольких движущихся частей, перемещающихся вдоль направляющих за счет подвижной системы.

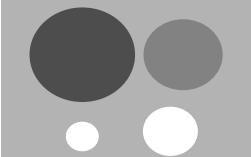


### СКЛАДНАЯ КРОВЛЯ

Относится к виду трансформации, который в основном защищает спортивное сооружение от кратковременных осадков. Покрытие кровли состоит из легкой конструкции, работающей за счет системы растяжения и сжатия.



НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ



Крупные и крупнейшие спортивные объекты

НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА



Защита от внешних факторов

ТИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ



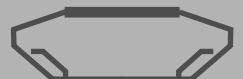
Автоматический

СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ



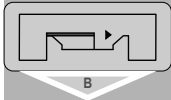
Средний по продолжительности

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ



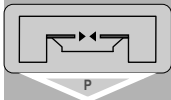
Встроенные

# ПЕРЕГОРОДКА



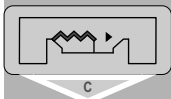
**ВЫДВИЖНАЯ ПЕРЕГОРОДКА**

Разделяет пространство по горизонтальной системе на отдельные функциональные зоны.



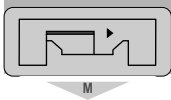
**РАЗДВИЖНАЯ ПЕРЕГОРОДКА**

Разделяет внутреннее пространство от внешнего по горизонтальной системе.



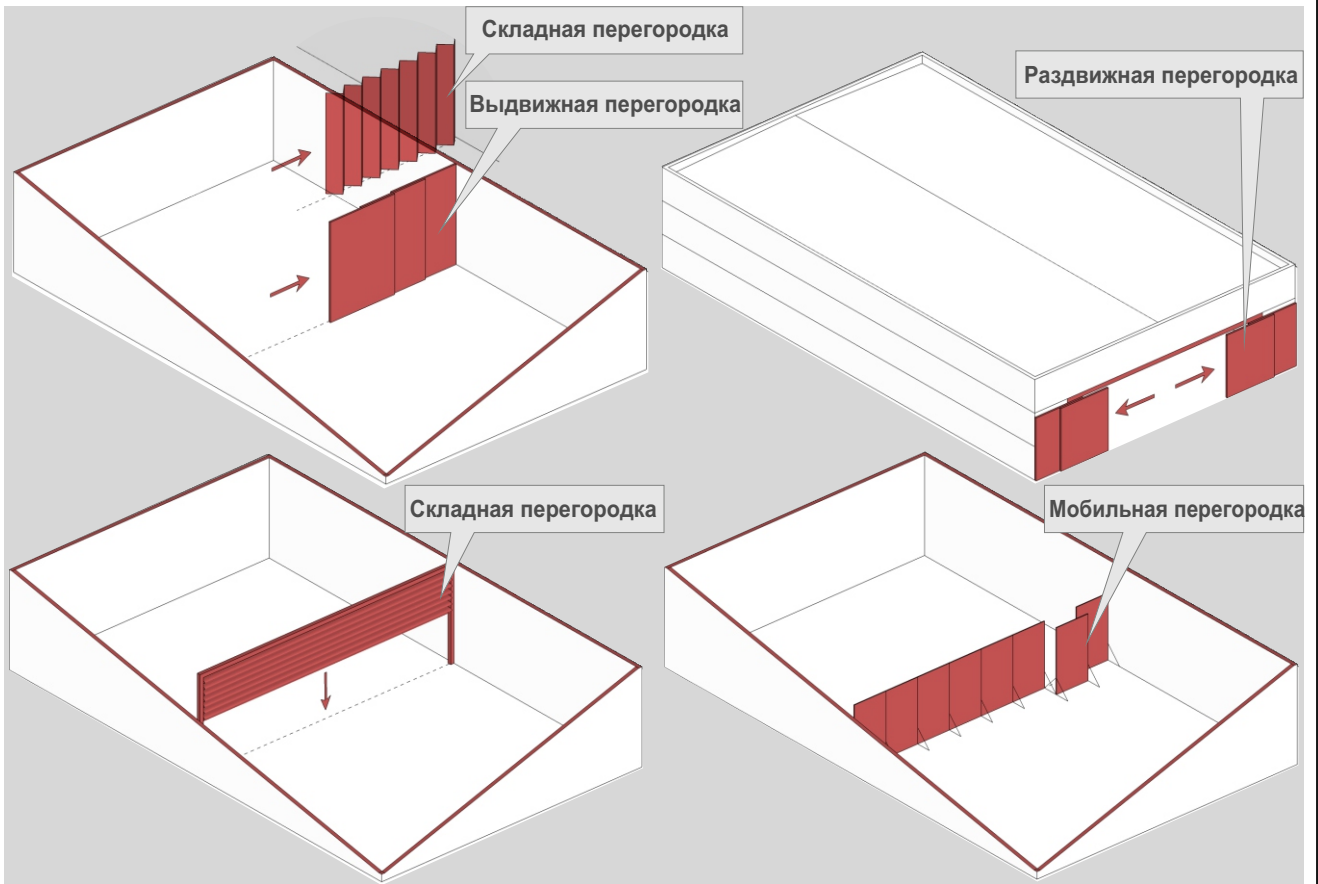
**СКЛАДНАЯ ПЕРЕГОРОДКА**

Разделяет пространство по вертикальной или горизонтальной системе на отдельные функциональные зоны.



**МОБИЛЬНАЯ ПЕРЕГОРОДКА**

Это передвижной элемент временного характера, разделяющий пространство на отдельные функциональные зоны.



**НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**



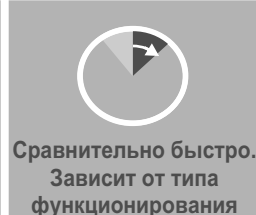
**НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА**



**ТИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

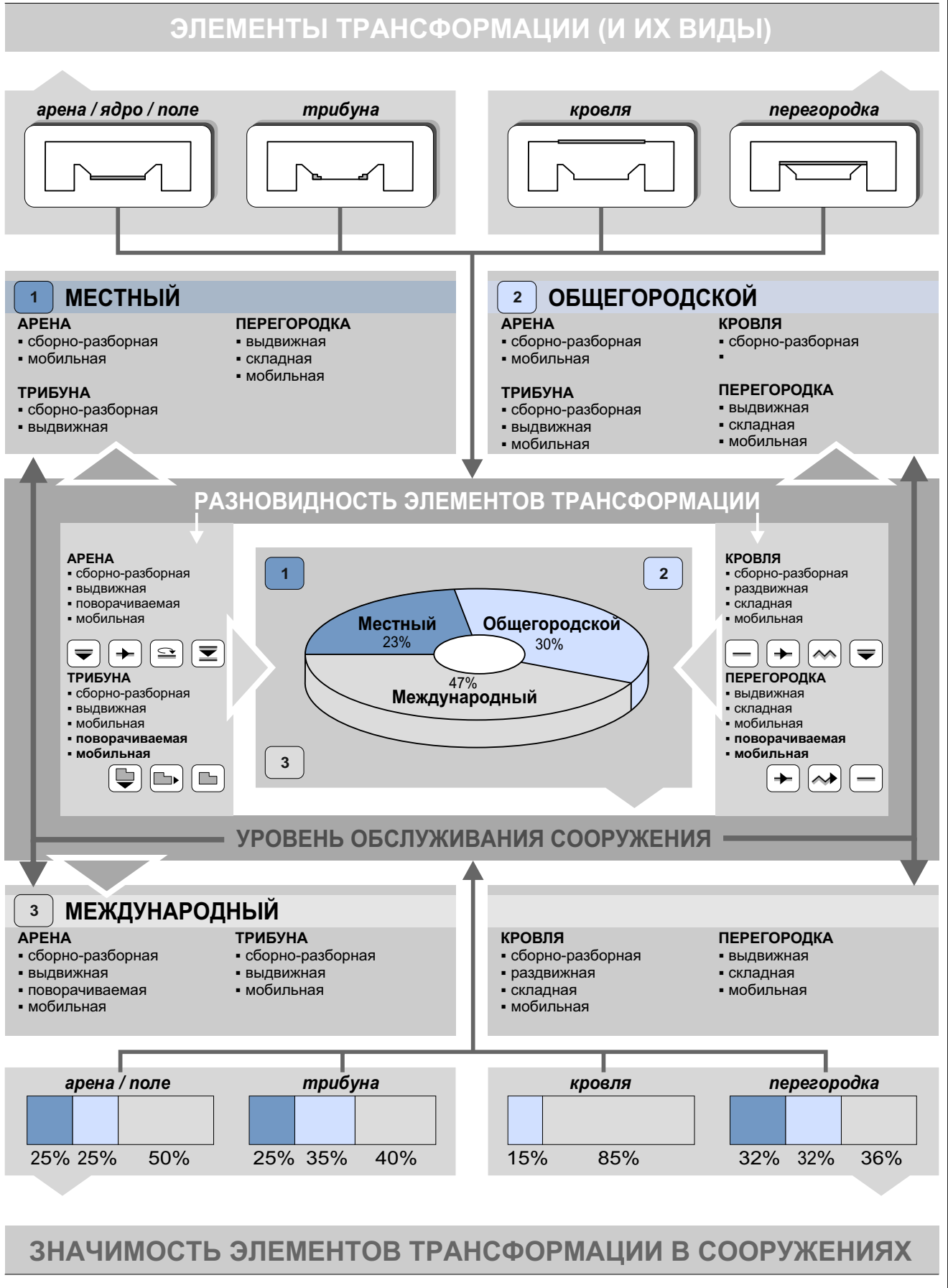


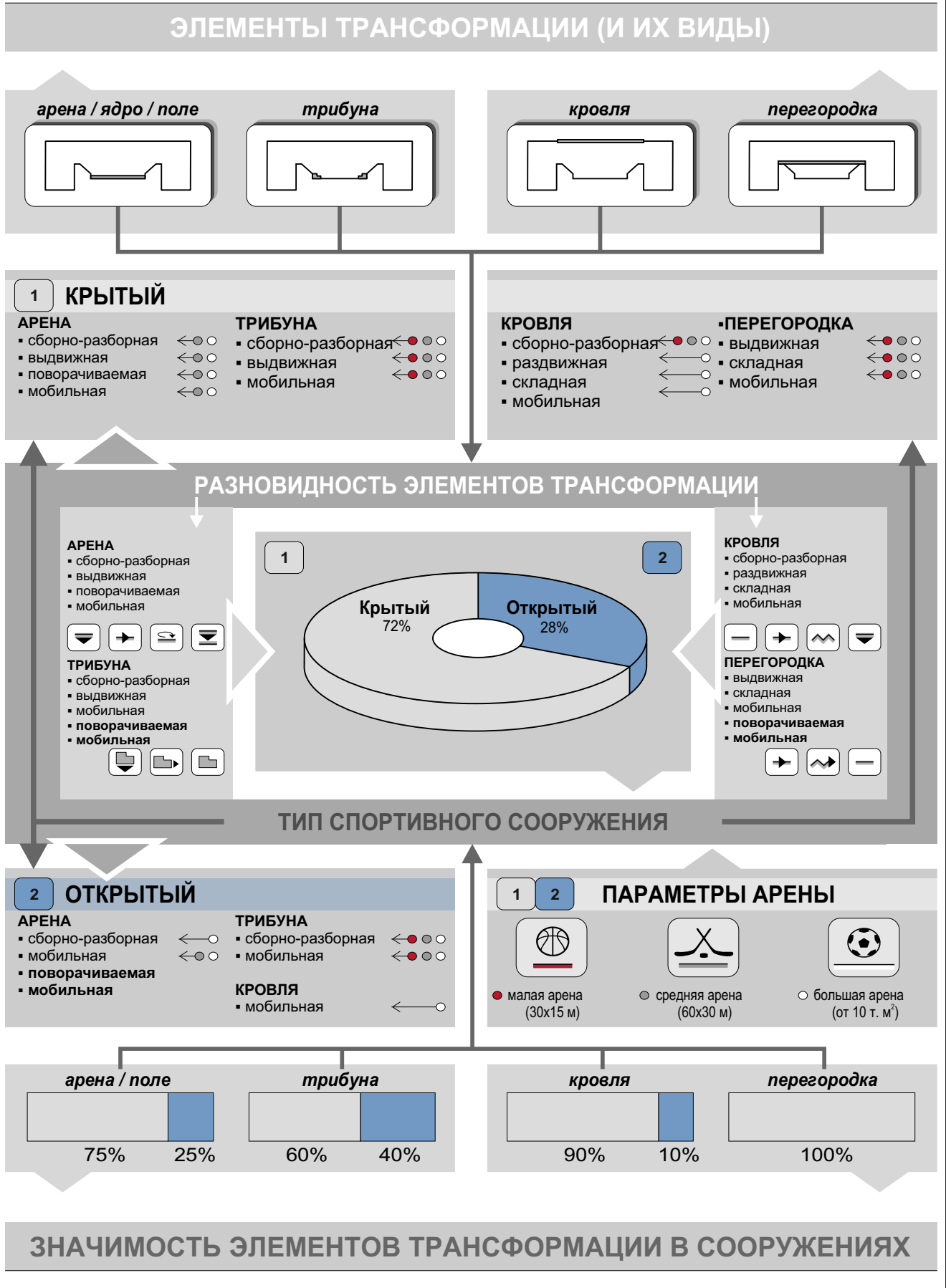
**СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ**



**СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ**







## Прил.38

### Схема 2.2.5в

#### Использование элементов трансформации, в зависимости от значимости сооружения

Базовые элементы спортивного сооружения	Тип спортивного сооружения					
	Крытый / основной элемент			Открытый / основной элемент		
	Малый (М)	Средний (С)	Большой (Б)	Малый (М)	Средний (С)	Большой (Б)
<b>Основной элемент (арена/ядро/поле)</b>						
Сборно-разборная	-	+	+	-	-	+
Выдвижная	-	-	+	-	-	-
Поворачиваемая	-	-	+	-	-	-
Мобильная	-	+	+	-	+	+
<b>Трибуна</b>						
Сборно-разборная	+	+	+	+	+	+
Выдвижная	+	+	+	-	-	-
Мобильная	+	+	+	+	+	+
<b>Кровля</b>						
Сборно-разборная	+	+	+	-	-	-
Раздвижная	-	-	+	-	-	-
Складная	-	-	+	-	-	-
Мобильная	-	-	-	-	-	+
<b>Ограждающие конструкции</b>						
Раздвижная / выдвижная	+	+	+	-	-	-
Раздвижная / складная	+	+	+	-	-	-
Раздвижная / мобильная	+	+	+	-	-	-
<b>Вывод</b>	Для крытых сооружений с большими и средними аренами применяются практически все виды трансформации основных элементов. Для открытых сооружений в основном применяются: трансформация трибун, реже - арен, крупных сооружений - кровли.					

Процент трансформации в спортивных сооружениях разного типа

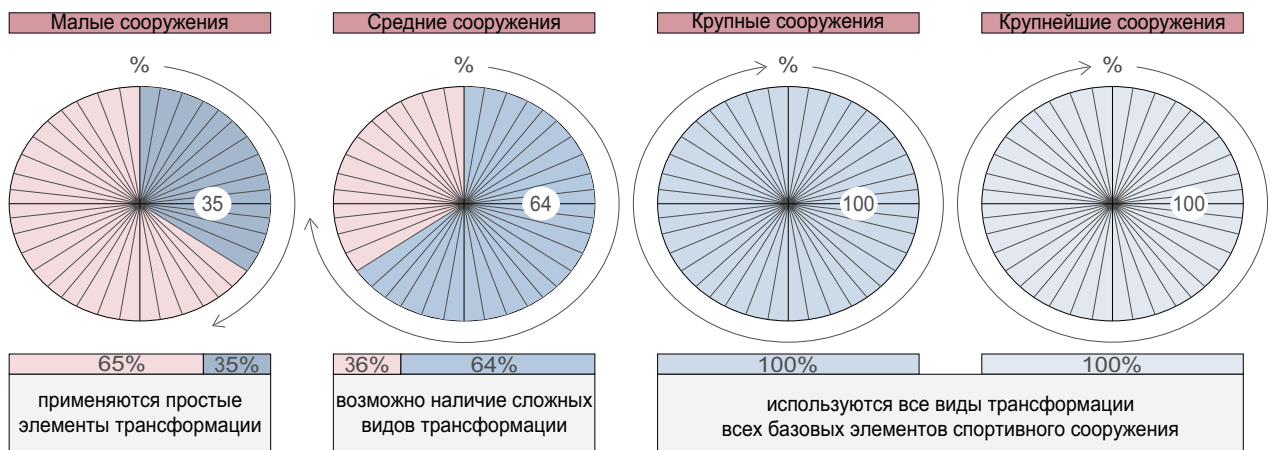
Крытый		Тип спортивного сооружения						Открытый	
(М)	Малый основной элемент							(М)	Малый основной элемент
30x18м; 24x18м; 24x15м	Спортивные залы							30x18м; 24x18м; 24x15м	Игровые площадки
(С)	Средний основной элемент							(С)	Средний основной элемент
60x30м; 192x78м	Ледовые арены							60x30м; 192x78м	Ледовые арены
(Б)	Большой основной элемент							(Б)	Большой основной элемент
70x35м; 90x50м; 105x68м	Стадионы							70x35м; 90x50м; 105x68м	Стадионы
Масштаб основного элемента								(М)	(С)
%		18	22	32	6	9	13	%	
<p>Элементы трансформации в крытых сооружениях встречаются чаще, чем в открытых: 72% и 28% от общего числа объектов с элементами трансформации. Из которых на основной элемент приходится в сооружениях - крытых (на малый - 18%, средний - 22%, большой - 32%) и открытых (на малый - 6%, средний - 9%, большой - 13%).</p>									

## Прил.39

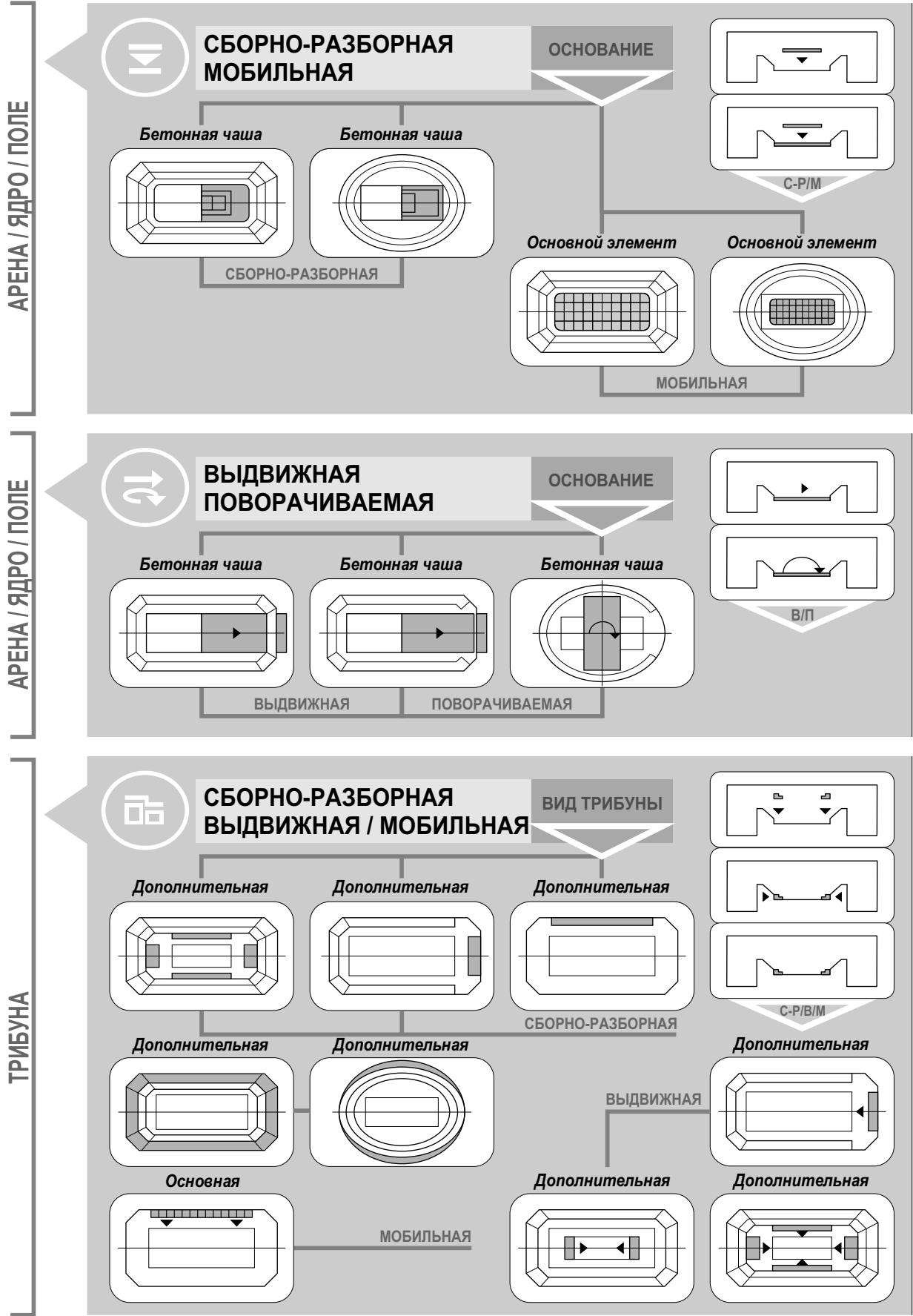
### Схема 2.2.5г Использование элементов трансформации, в зависимости от масштаба сооружения

Базовые элементы спортивного сооружения	Масштаб спортивного сооружения			
	Малый	Средний	Крупный	Крупнейший
<b>Основной элемент (арена/ядро/поле)</b>				
Сборно-разборная	-	+	+	+
Выдвижная	-	-	+	+
Поворачиваемая	-	-	+	+
Мобильная	-	+	+	+
<b>Трибуна</b>				
Сборно-разборная	+	+	+	+
Выдвижная	+	+	+	+
Мобильная	-	+	+	+
<b>Кровля</b>				
Сборно-разборная	-	+	+	+
Раздвижная	-	-	+	+
Складная	-	-	+	+
Мобильная	-	-	+	+
<b>Ограждающие конструкции</b>				
Раздвижная / выдвижная	+	+	+	+
Раздвижная / складная	+	+	+	+
Раздвижная / мобильная	+	+	+	+
<b>Вывод</b>	С увеличением масштаба спортивного сооружения в нем увеличивается количество трансформируемых элементов, так же усложняется их принцип работы.			

Процент трансформации в спортивных сооружениях разного масштаба

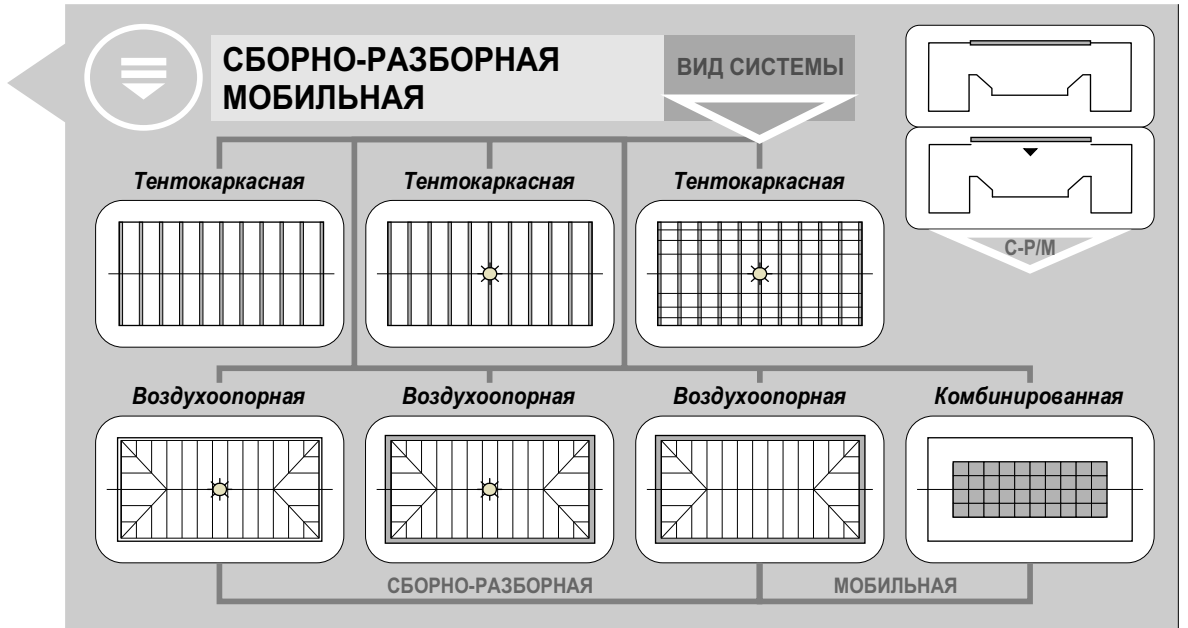


БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЯХ И ИХ ВИДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ

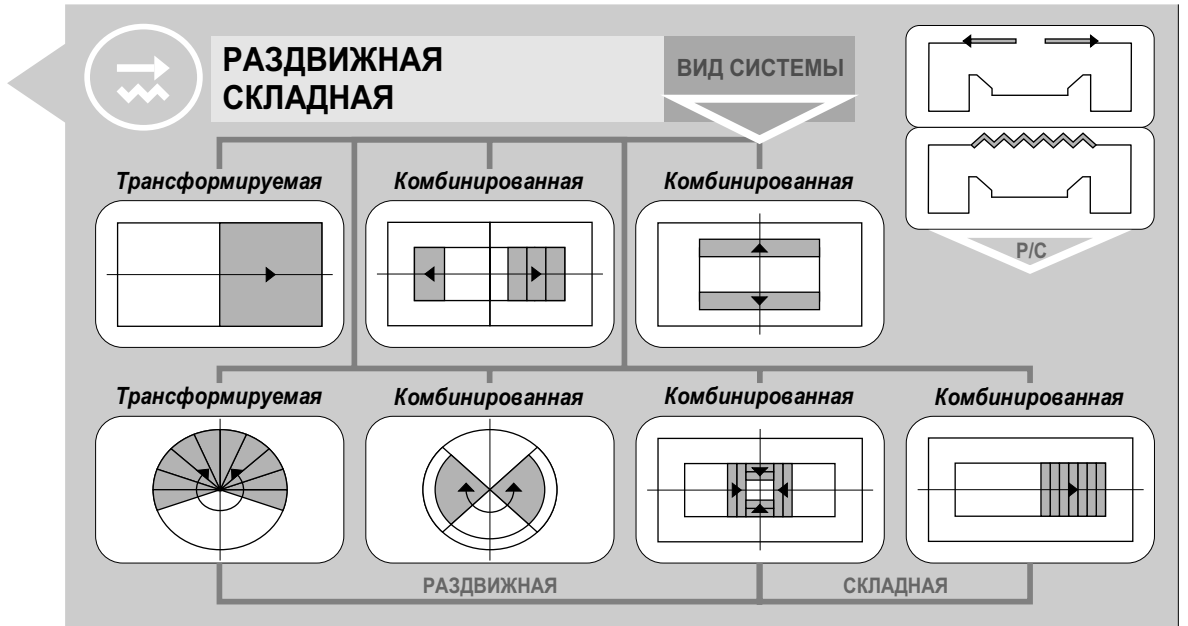


БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЯХ И ИХ ВИДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ

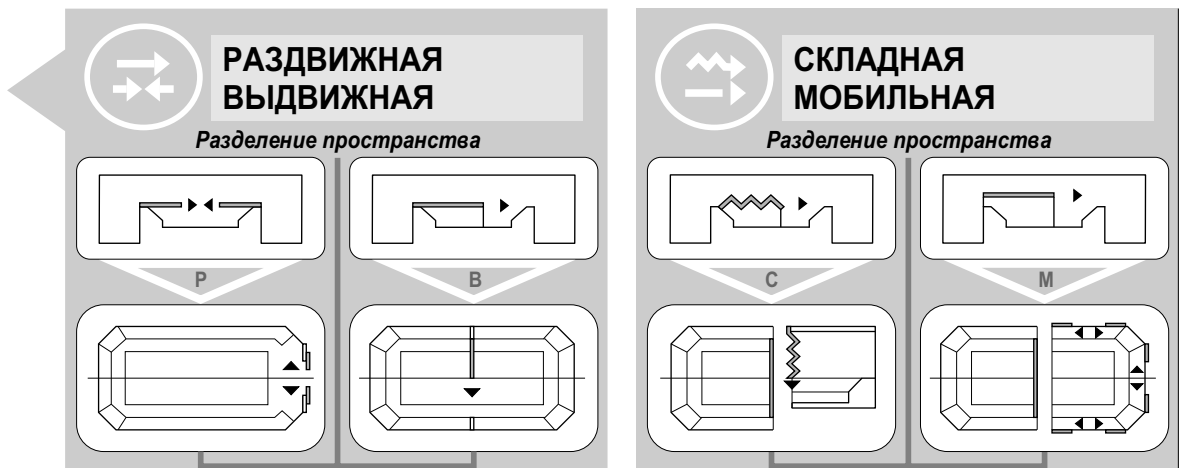
КРОВЛЯ



КРОВЛЯ



ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ



БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЯХ И ИХ ВИДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ

ФАСАДОВ

КОНСТРУКЦИИ

ОГРАЖДАЮЩИЕ

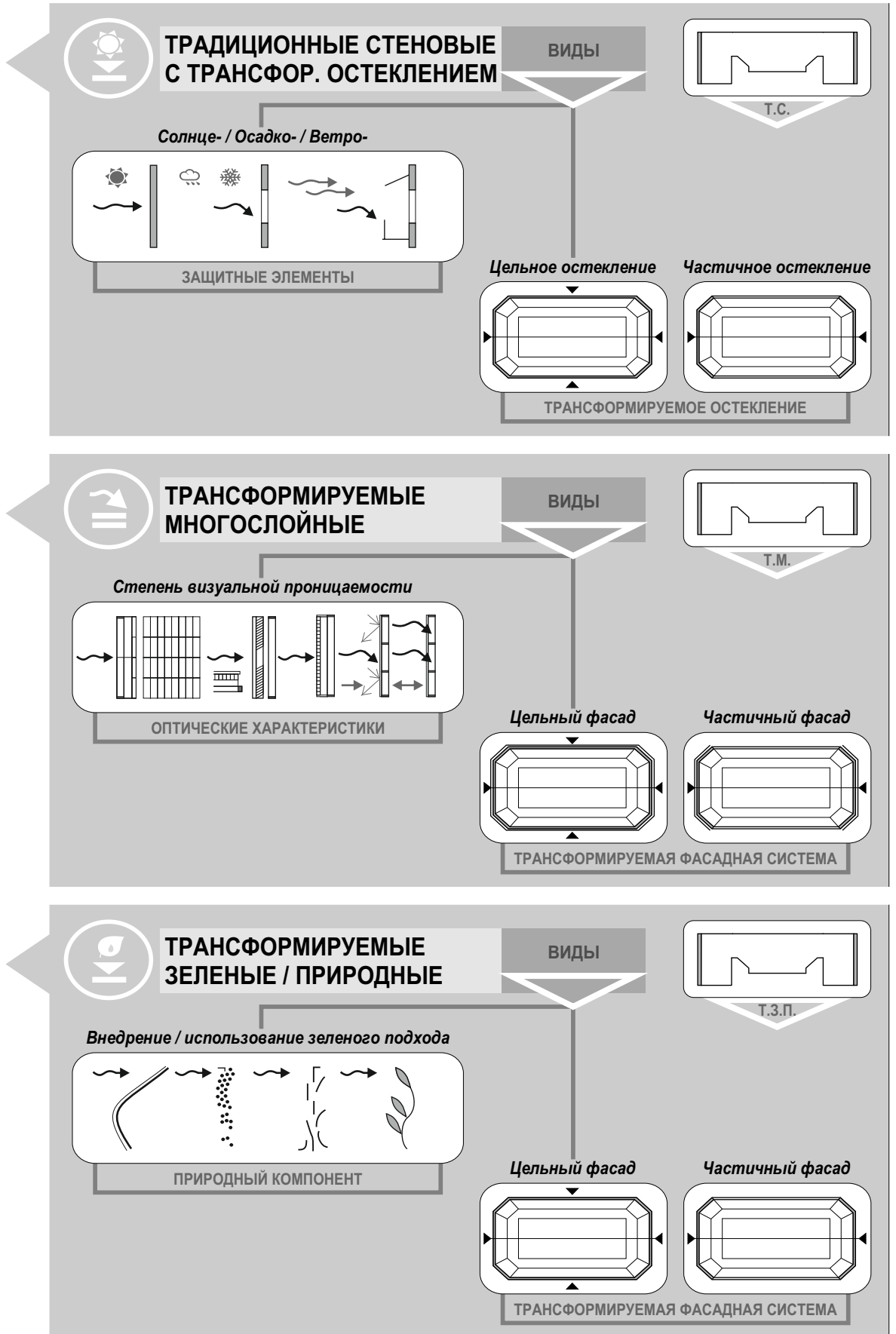
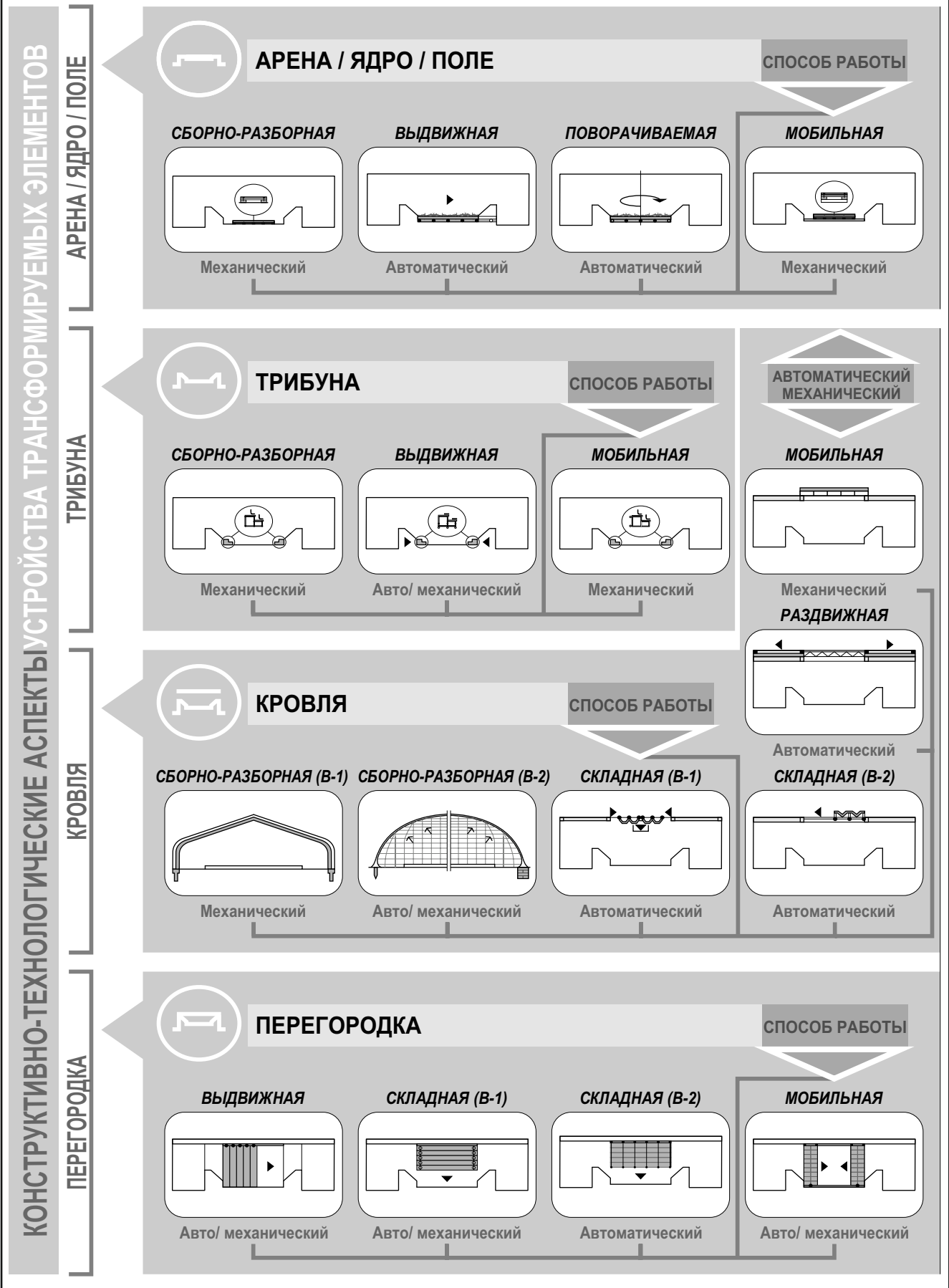


Схема 2.3а  
Способы трансформации элементов спортивного сооружения



Базовые элементы спортивного сооружения	Конструктивно-технологические решения элементов трансформации	
	Первый подход (I)	Второй подход (II)
	Интегрировано-стационарный	Дополнительно-временный
<b>Основной элемент (арена/ядро/поле)</b>		
Сборно-разборная	+	-
Выдвижная	+	-
Поворачиваемая	+	-
Мобильная	-	+
<b>Трибуна</b>		
Сборно-разборная	-	+
Выдвижная	-	+
Мобильная	-	+
<b>Кровля</b>		
Сборно-разборная	+	-
Раздвижная	+	-
Складная	+	-
Мобильная	-	+
<b>Ограждающие конструкции</b>		
Раздвижная / выдвижная	+	-
Раздвижная / складная	+	-
Раздвижная / мобильная	+	-

**Вывод**

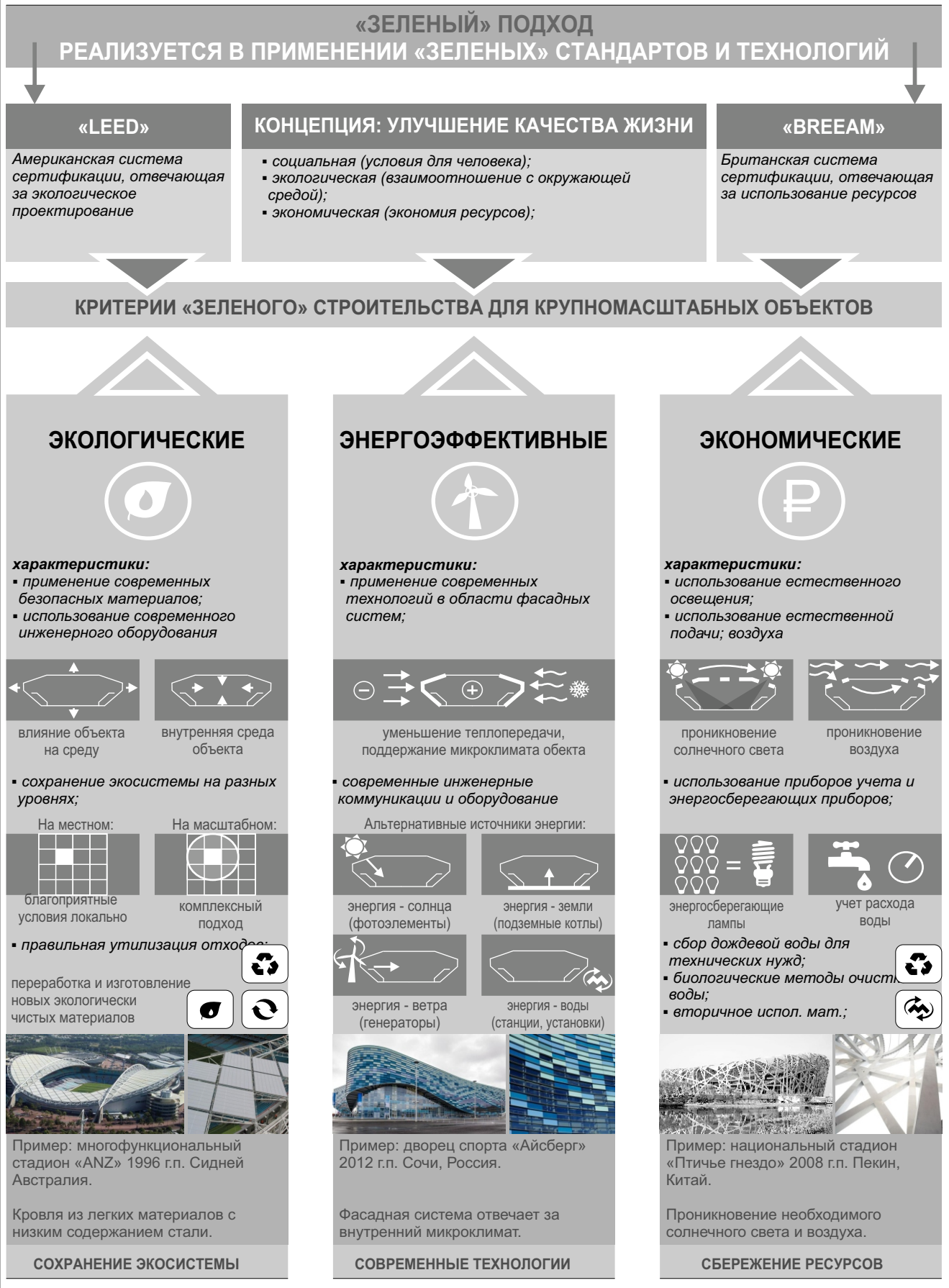
Проанализировав конструктивно-технологические аспекты, можно выделить два основных конструктивных подхода - это интегрировано-стационарный и дополнительно-временный, которые применяются при разработке спортивных сооружений с элементами трансформации.

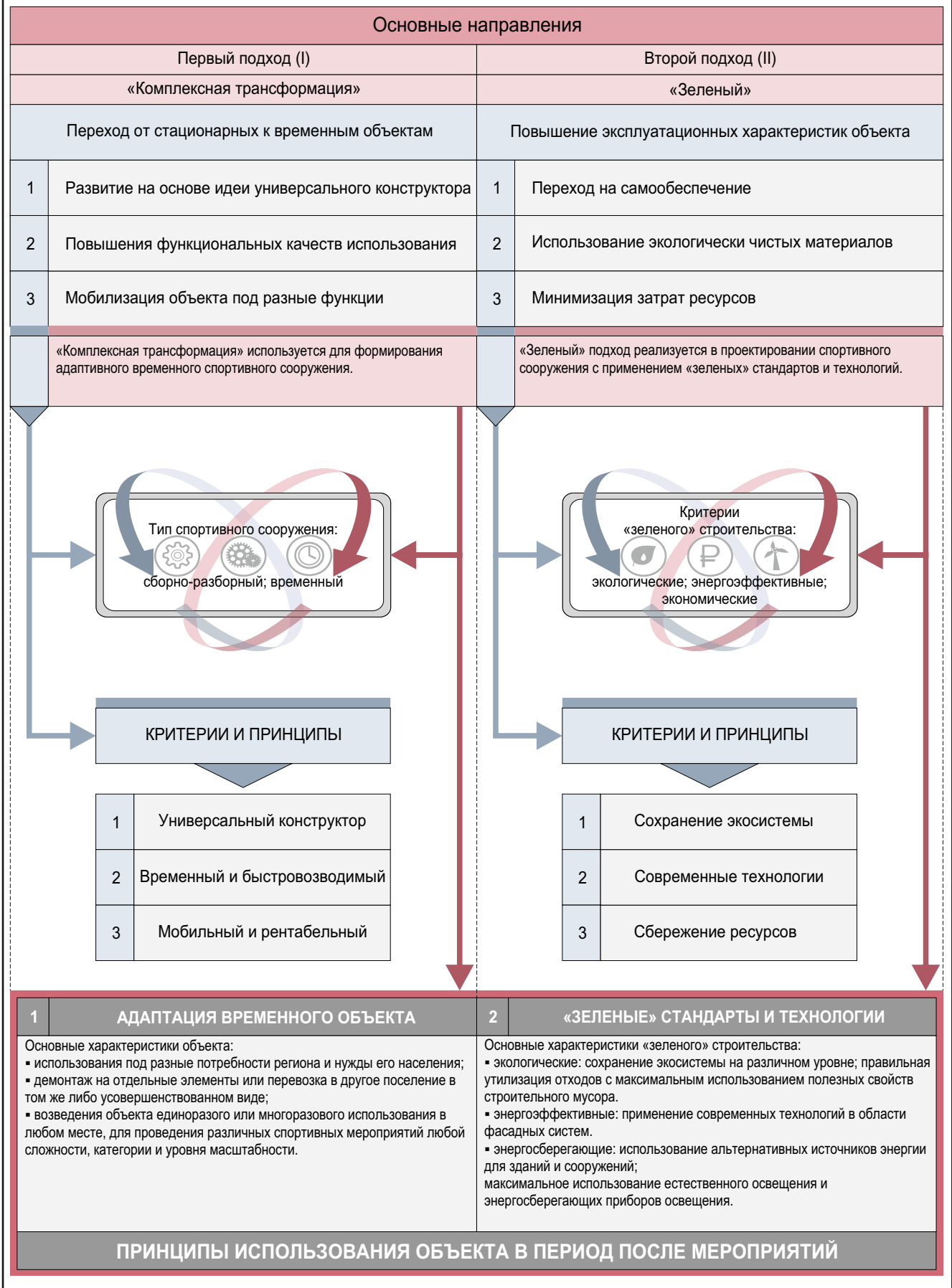


В интегрировано-стационарном подходе чаще применяется способ автоматический - 64%, чем механический - 36%.

В дополнительно-временном подходе к простейшим конструктивно-технологическим решениям применяется механический способ.







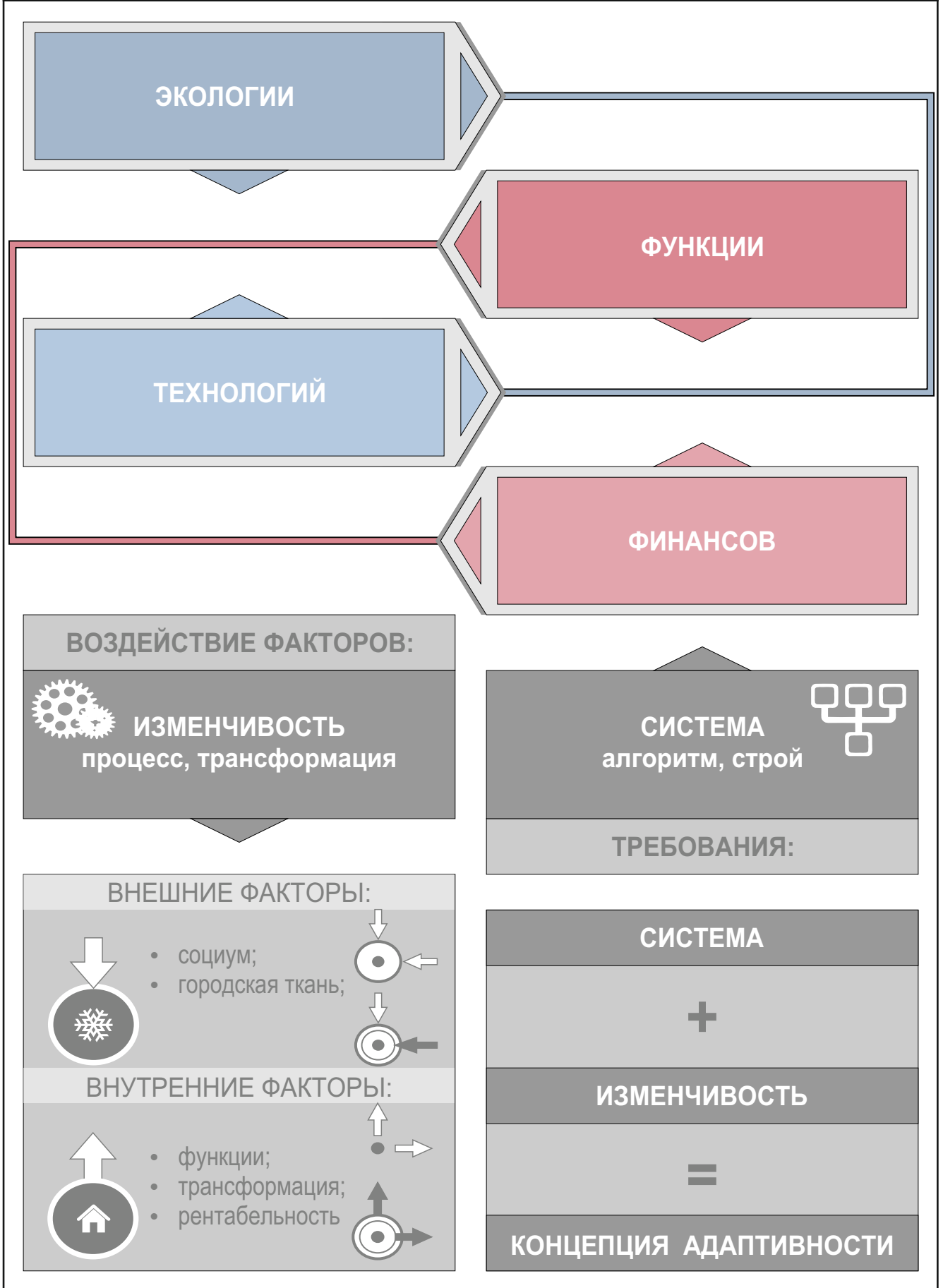
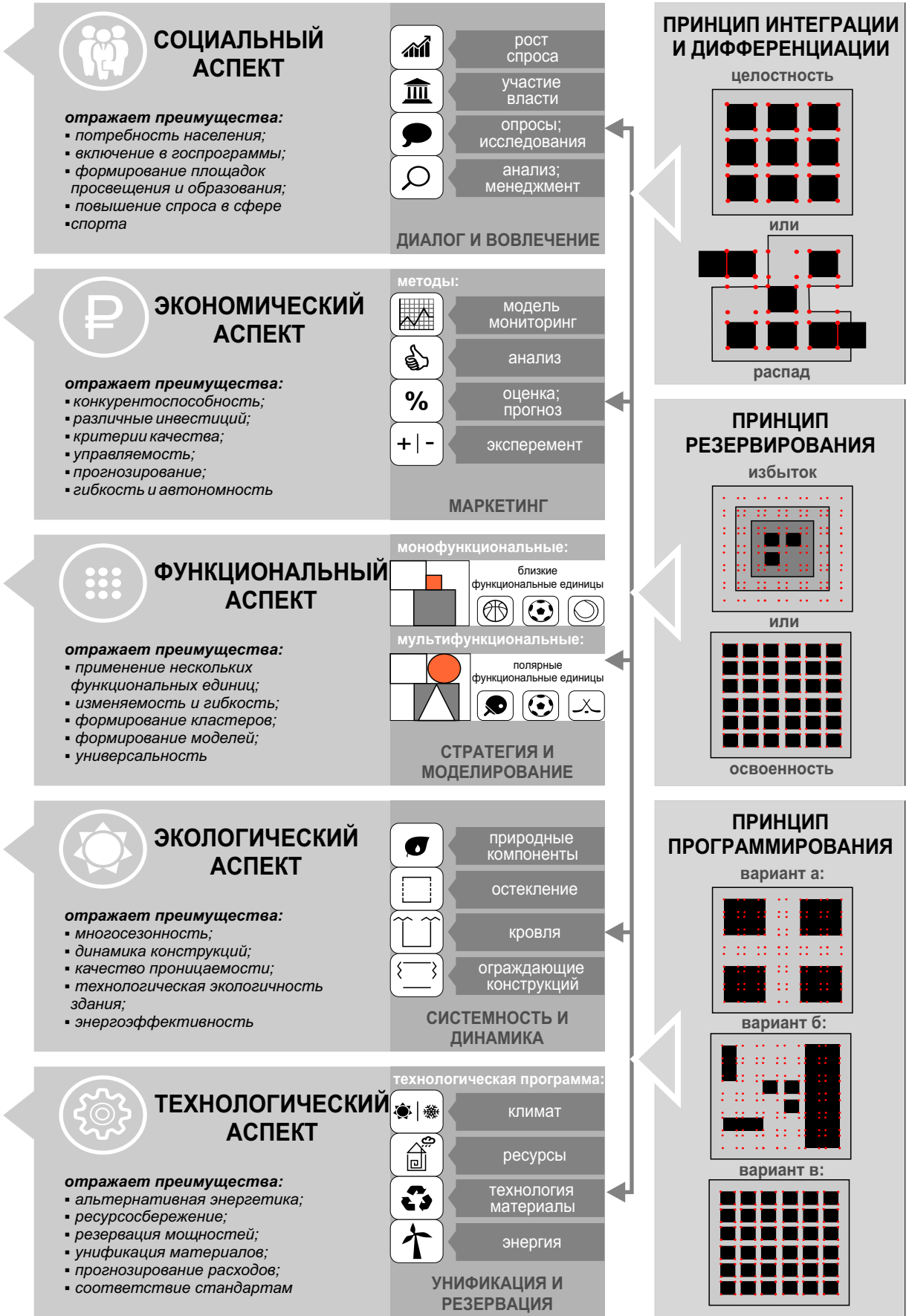
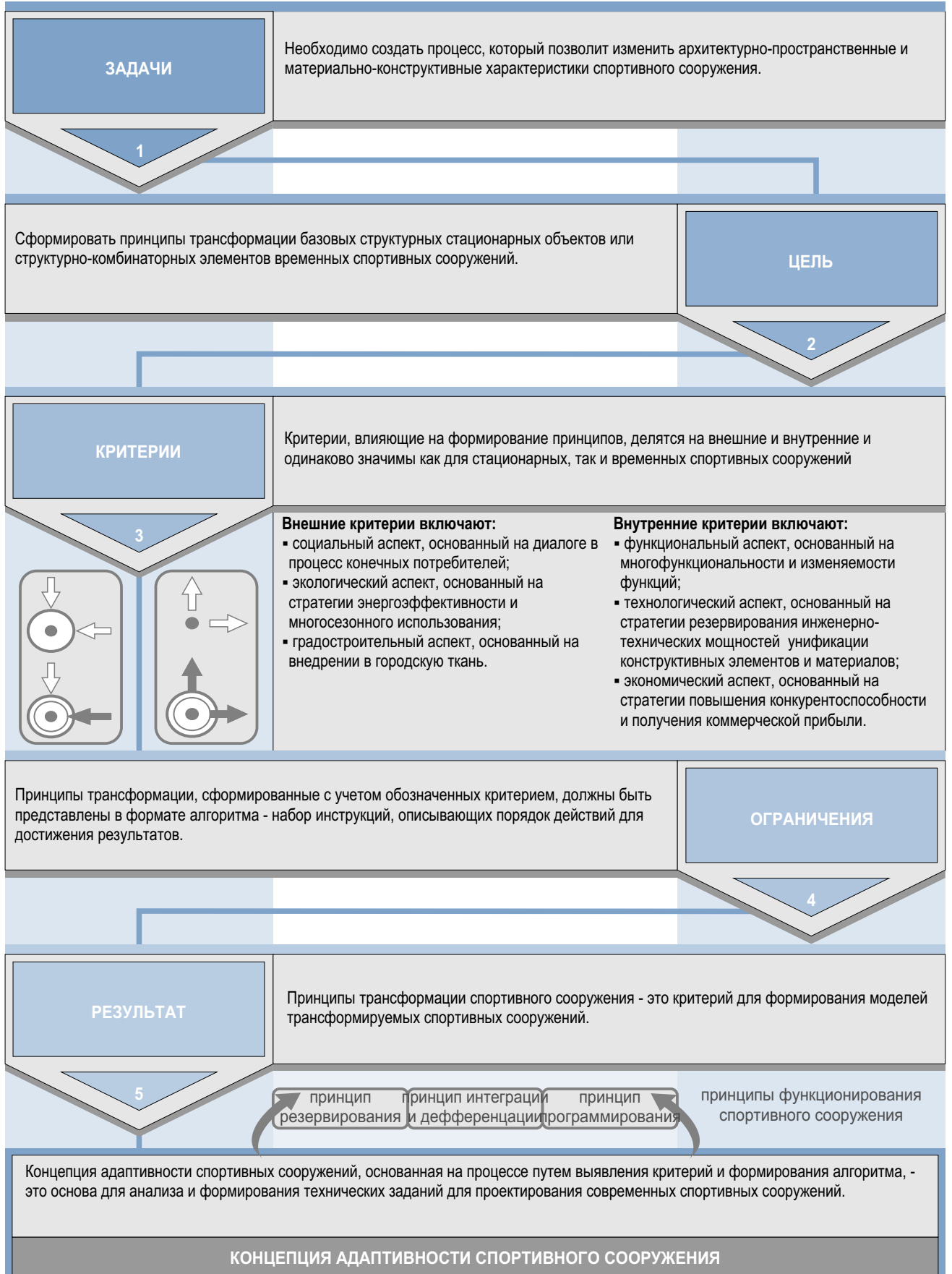
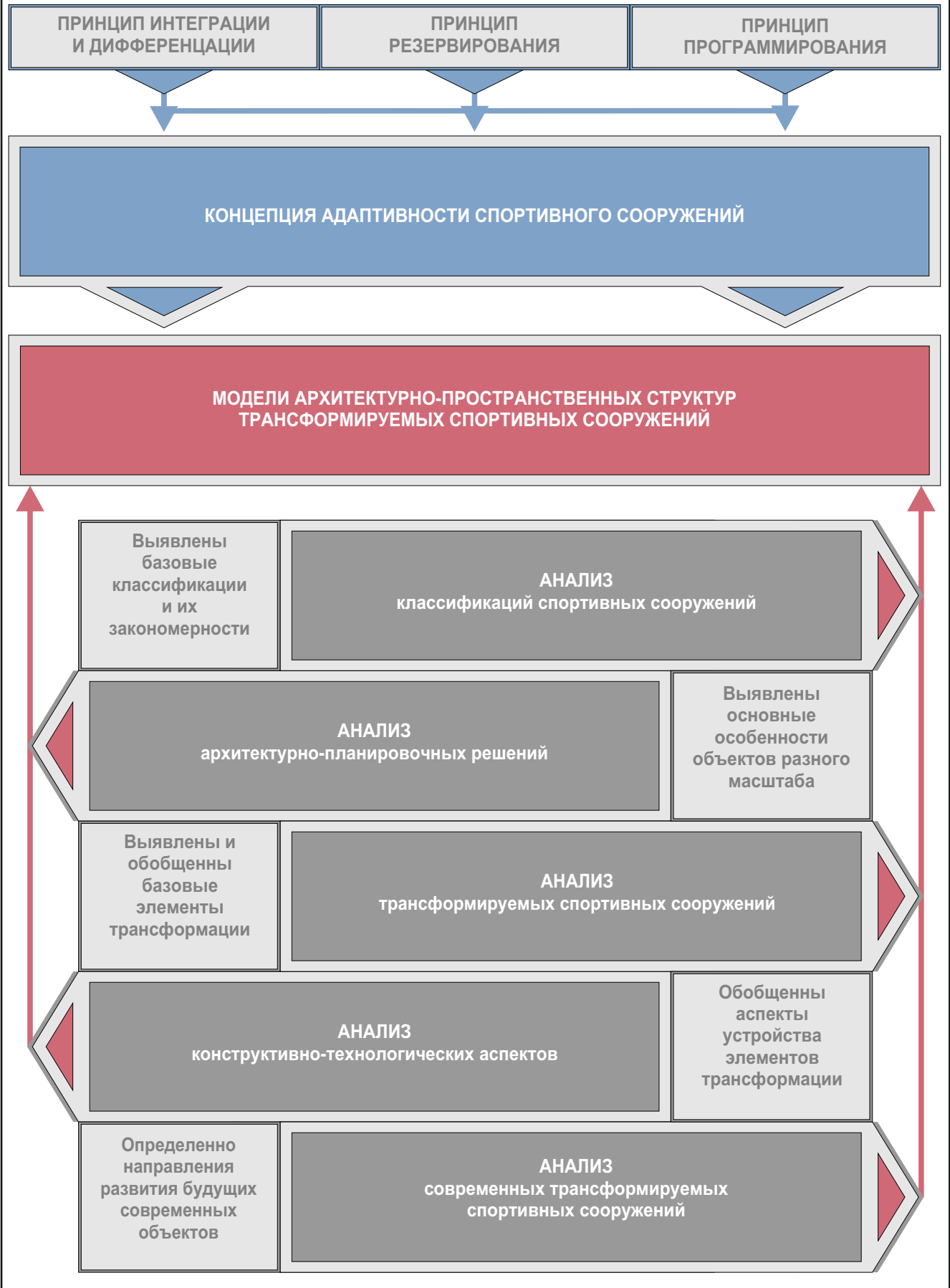


Схема 3.26  
Концепция адаптивности спортивного сооружения

КОНЦЕПЦИЯ АДАПТИВНОСТИ СПОРТИВНОГО СООРУЖЕНИЯ - АСПЕКТЫ И ПРИНЦИПЫ

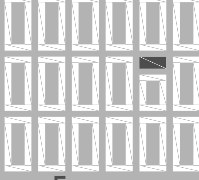
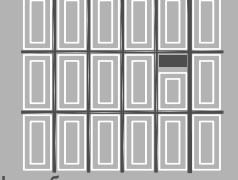
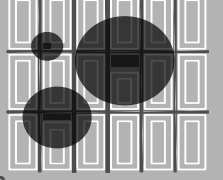
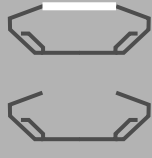


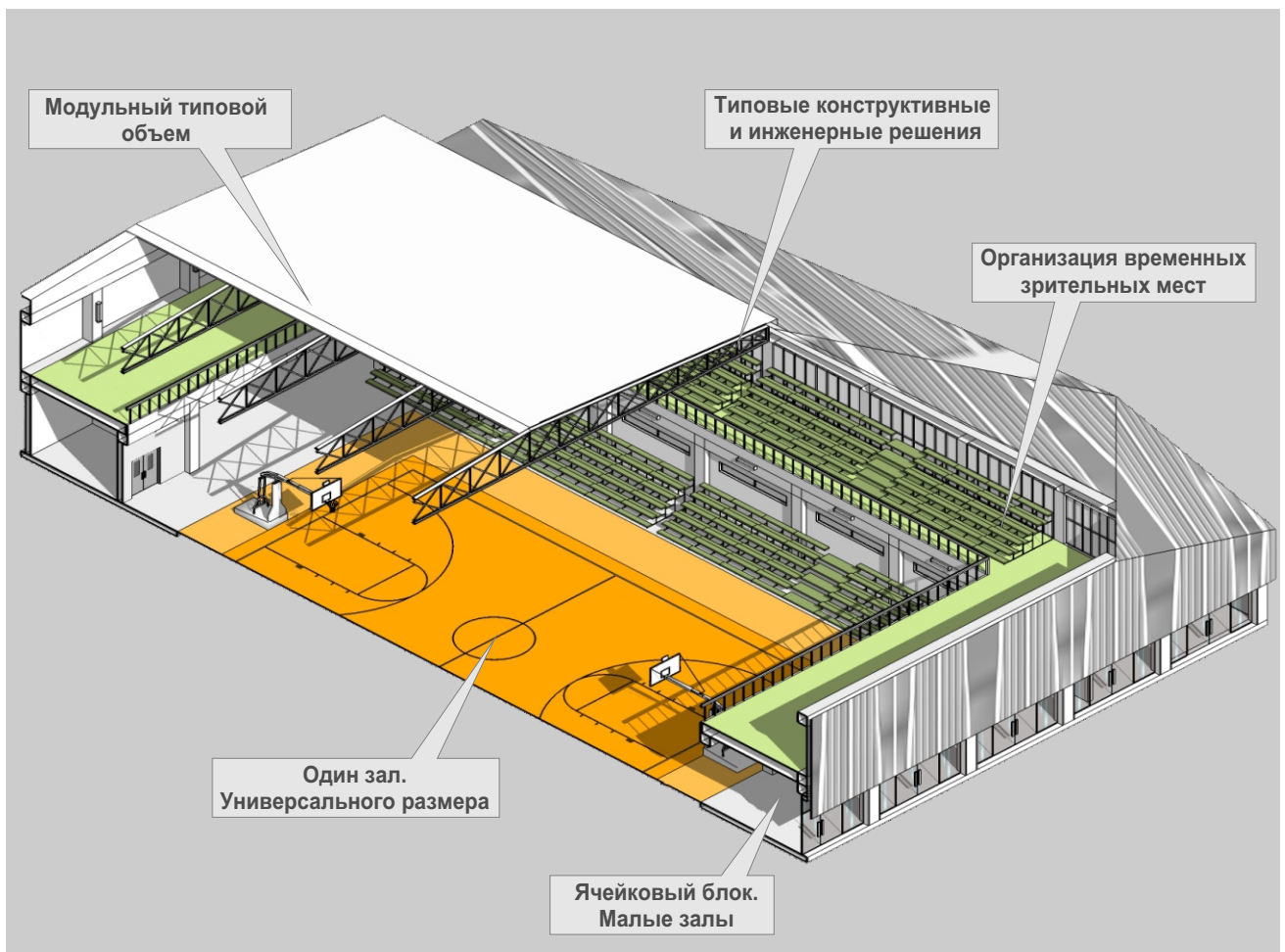






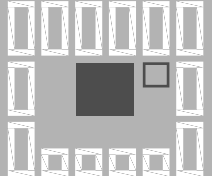
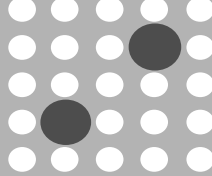
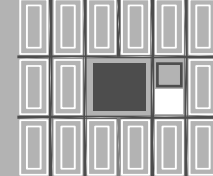
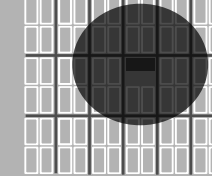

## МОДЕЛЬ 1 (МАЛЫЕ СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ)

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ	МАСШТАБ ОБЪЕКТА В СРЕДЕ	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (СЕТИ)	РАДИУС ВЛИЯНИЯ	ТИП
 <p>Единство с окружающей структурой</p>	 <p>Масштаб соразмерен окружающей среде</p>	 <p>Не требует дополнительного внешнего обеспечения (инженерных сетей)</p>	 <p>Реализация локальных потребностей отдельных элементов застройки</p>	 <p>Крытый/открытый</p>

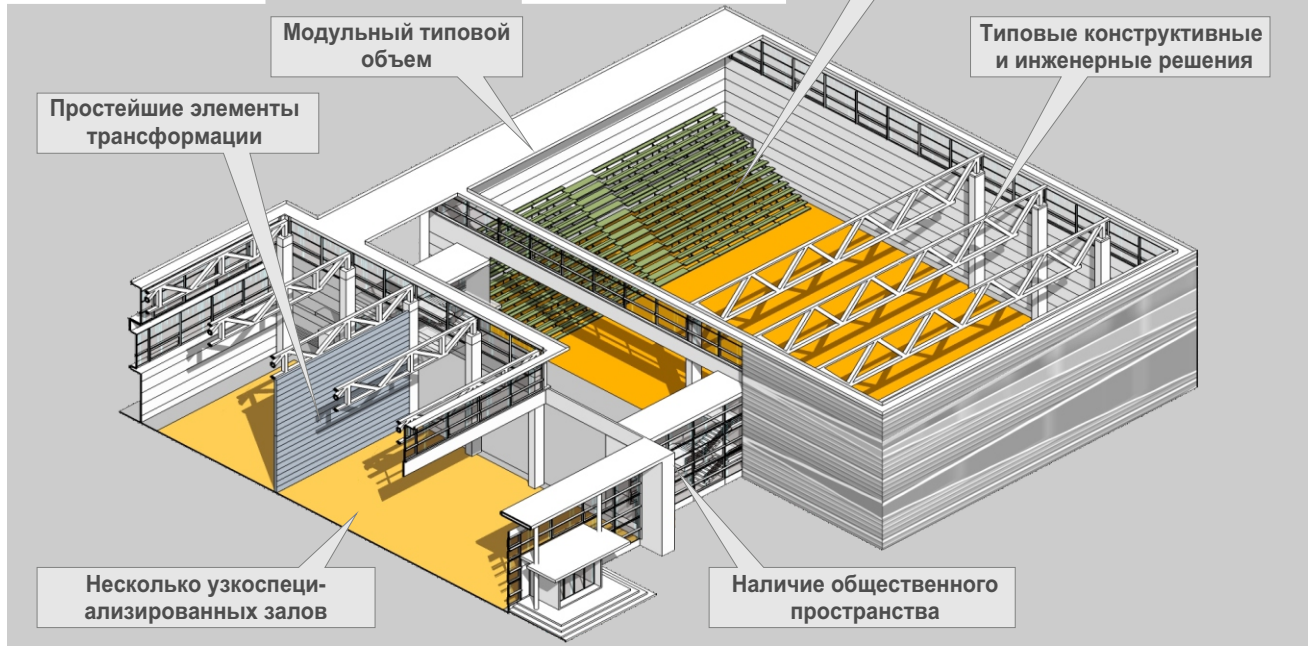


ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАБОР	ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ	МОДУЛЬНОСТЬ И ТИПИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ	ЦЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦИИ	ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
 <p>Обеспечение основной функции или нескольких объединенных общим оснащением</p>	 <p>Минимальное влияние внешних факторов</p>	 <p>Максимальная модульность и типизация элементов структуры</p>	 <p>Разделение зала; Организация временных трибун</p>	 <p>Трансформации: перегородки и трибуны</p>

# МОДЕЛЬ 2 (СРЕДНИЕ СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ)

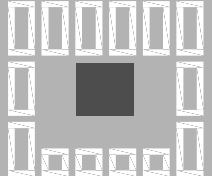
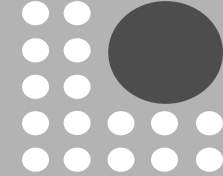
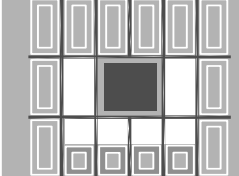
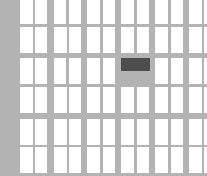
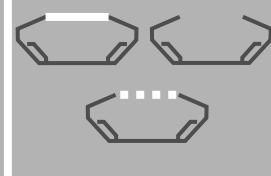
СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ	МАСШТАБ ОБЪЕКТА В СРЕДЕ	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (СЕТИ)	РАДИУС ВЛИЯНИЯ	ТИП
 <p>Дополнительный элемент в структуре более крупного объекта</p>	 <p>Укрупненный масштаб, но считаваемый в структуре городской ткани</p>	 <p>Расположение учитывается в структуре городской ткани (доступность инженер. сетей)</p>	 <p>Реализация локальных потребностей отдельных элементов застройки</p>	 <p>Крытый</p>

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (СЕТИ)
 <p>Главное ядро учебно-тренировочного комплекса</p>	 <p>Многоуровневая схема обеспечения доступности и обслуживания комплекса</p>



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАБОР	ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ	МОДУЛЬНОСТЬ И ТИПИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ	ЦЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦИИ	ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
 <p>Несколько специализированных площадок объединенных единым АБК</p>	 <p>Необходимость бронирования дополнительных мощностей и территорий</p>	 <p>Модульность и типизация элементов структуры. Наличие нескольких функциональных ядер</p>	 <p>Разделение зала; Организация временных трибун; Совмещение функций</p>	 <p>Трансформации: перегородки, трибуны, арена</p>

# МОДЕЛЬ 3 (КРУПНЫЕ СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ)

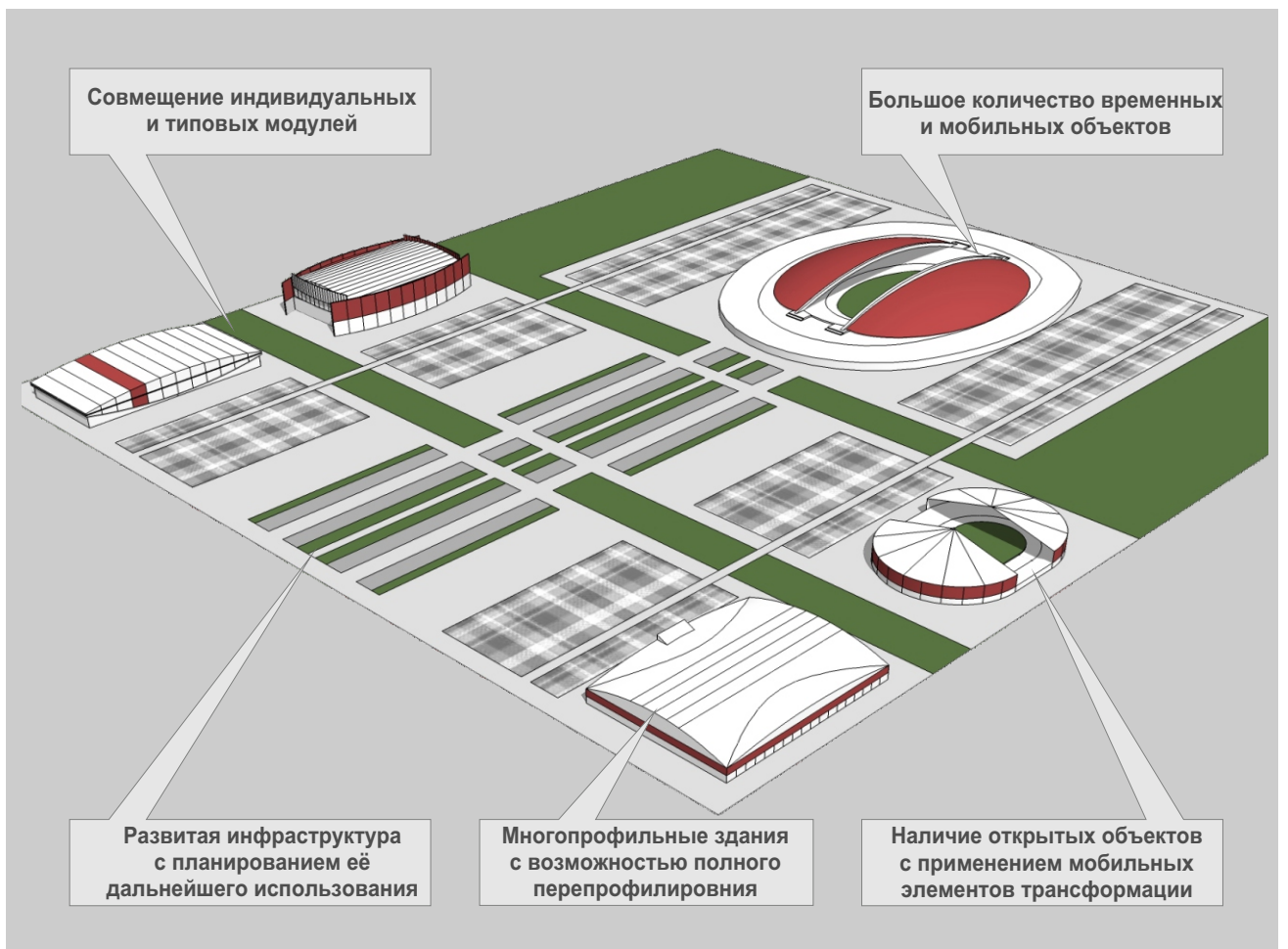
СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ	МАСШТАБ ОБЪЕКТА В СРЕДЕ	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (СЕТИ)	РАДИУС ВЛИЯНИЯ	ТИП
 <p>Один из основополагающих элементов застройки, подчиняющий окружение</p>	 <p>Доминирующий комплекс</p>	 <p>Сложная система по обслуживанию и взаимосвязи объекта и окружающей среды</p>	 <p>Проведение мероприятий и реализация потребностей на уровне города</p>	 <p>Крытый/открытый/комбинированный</p>



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАБОР	ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ	МОДУЛЬНОСТЬ И ТИПИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ	ЦЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦИИ	ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
 <p>Максимальное разнообразие сценариев функционирования</p>	 <p>Необходимость бронирования больших дополнительных мощностей и территорий</p>	 <p>Сложная внутренняя и внешняя структура. Сочетание типовых и индивидуальных узлов</p>	 <p>Разделение зала; Совмещение функций; Адаптация к климату; Изменение вместимости</p>	 <p>Трансформации: перегородки, трибуны, арена, кровля</p>

# МОДЕЛЬ 4 (КРУПНЕЙШИЕ СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ)

СТЕПЕНЬ ИНТЕГРИРОВАННОСТИ	МАСШТАБ ОБЪЕКТА В СРЕДЕ	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (СЕТИ)	РАДИУС ВЛИЯНИЯ	ТИП
 <p>Новая комплексная структура, состоящая из нескольких крупных объектов</p>	 <p>Комплекс подчиняет окружающий масштаб</p>	 <p>Развитая обслуживающая инфраструктура, обеспечение комплекса, самодостаточность</p>	 <p>Объекты мирового уровня</p>	 <p>Крытый/открытый/комбинированный</p>



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАБОР	ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ	МОДУЛЬНОСТЬ И ТИПИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ	ЦЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦИИ	ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
 <p>Комбинирование узко специализированных и многофункциональных центров</p>	 <p>Необходимость бронирования больших дополнительных мощностей и территорий</p>	 <p>Сложная внутренняя и внешняя структура. Сочетание типовых и индивидуальных узлов. Множество индив.решений</p>	 <p>Разделение зала; Совмещение функций; Адаптация к климату; Изменение вместимости; Полная смена функции</p>	 <p>Трансформации: перегородки, трибуны, арена, кровля</p>

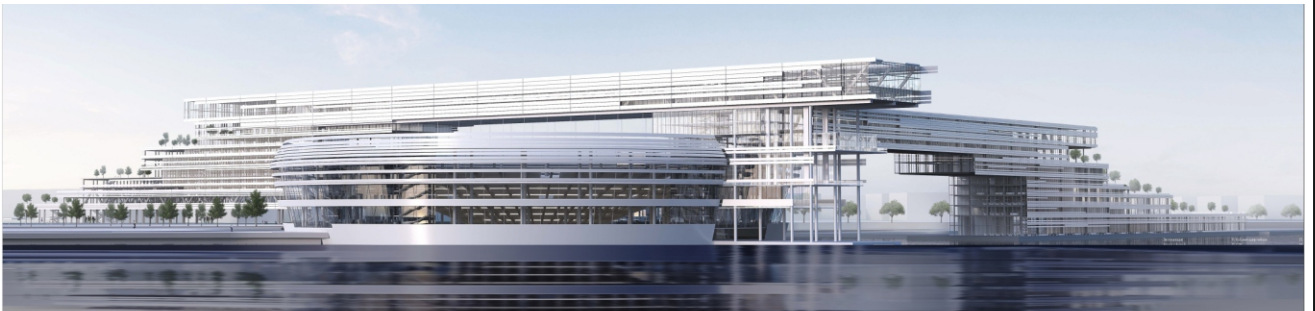
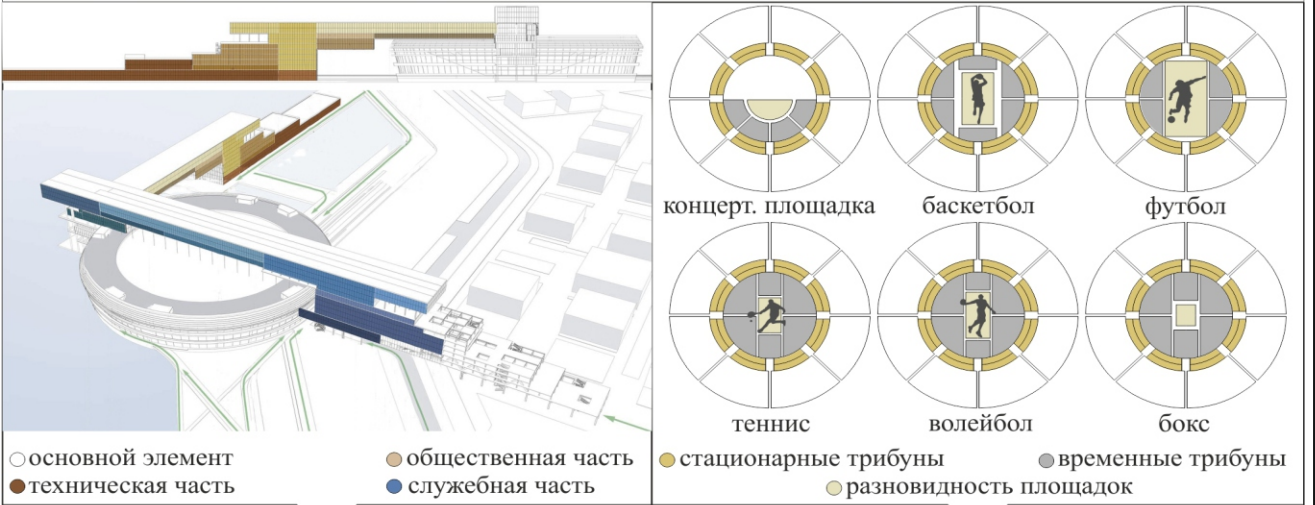


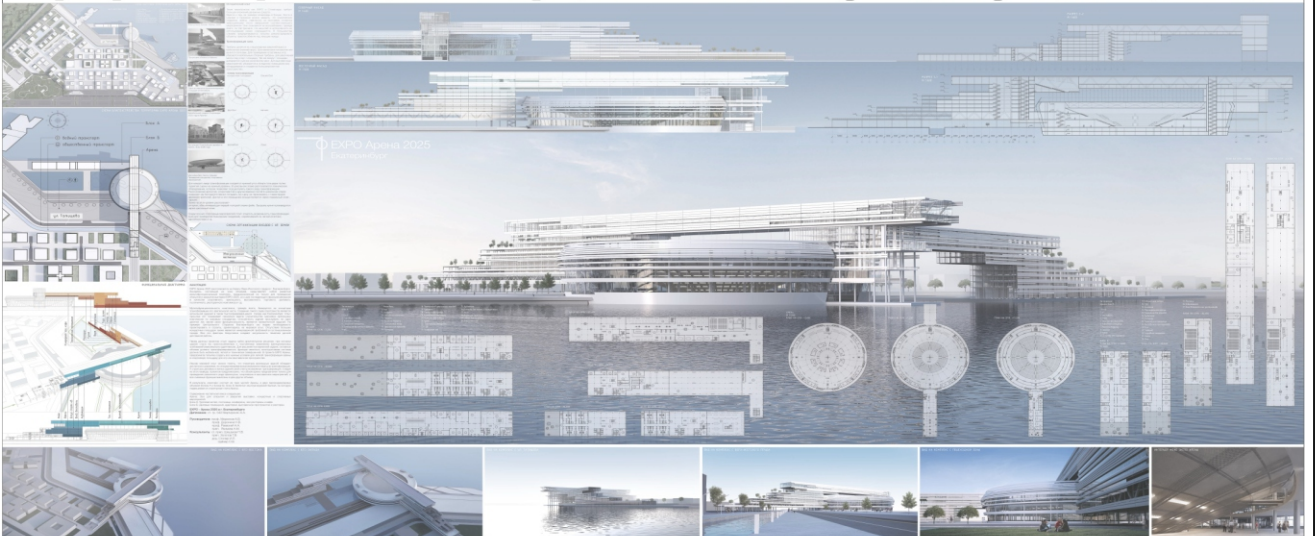
Схема функционального зонирования объема      Схема трансформации основного элемента



**Название проекта** - «EXPO-Арена-2025» в г. Екатеринбурге.  
**Концепция проекта** - процесс объединения различного функционирования (культурно-зрелищного, массового и спортивного) в едином сооружение, формирования развитой инфраструктуры с местами отдыха, четкое деления объема на отдельные части с характерными функциональными частями.

**Цель проекта** - создания сооружения отвечающего требованиям внутреннего и международного уровня.  
**Задачи проекта** - создания сооружения с разнообразностью внутреннего пространство и возможностью адаптироваться под определенную функция, за счет мобильности арены и конструктивных элементов.

Формирования организационного процесса      Выход на апробацию принципов адаптации



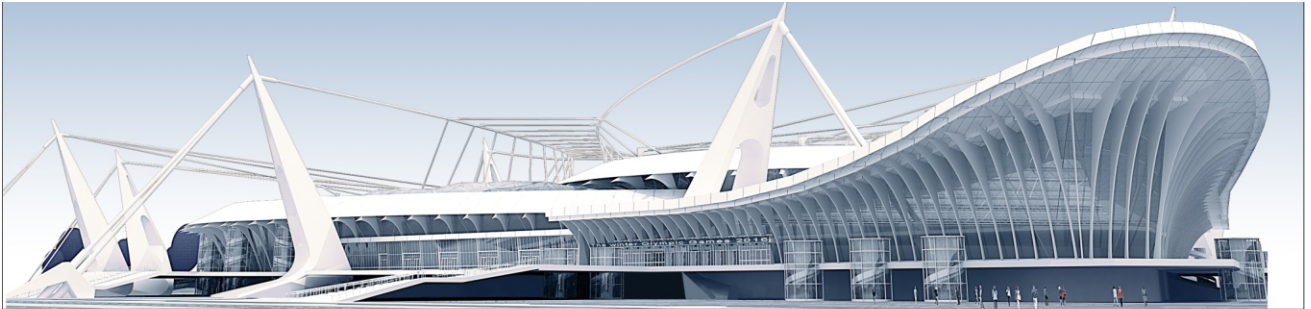
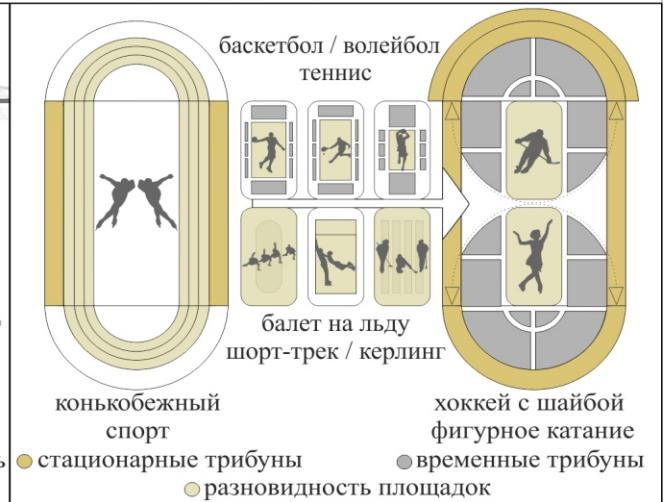


Схема функционального зонирования объема    Схема трансформации основного элемента



- покрытие    ● ледовая арена    ● общественная часть
- трибуны    ● служебная часть    ○ инфраструктура



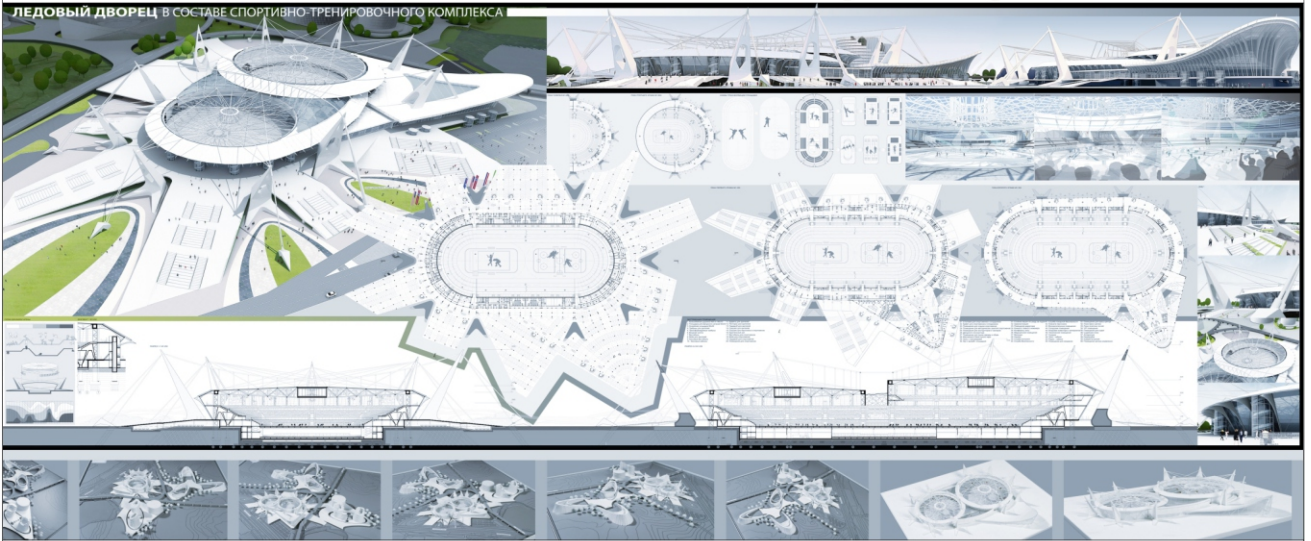
- стационарные трибуны    ● временные трибуны
- разновидность площадок



**Название проекта** - «Ледовый дворец» в г. Екатеринбурге.  
**Концепция проекта** - в спортивно-зрелищном сооружение организовать разного уровня процессы и повысить степень его функционирования, за счет мобильных конструкций разделяющих пространство на отдельные изолированные части или объединяющих внутреннее пространство в одно целое.

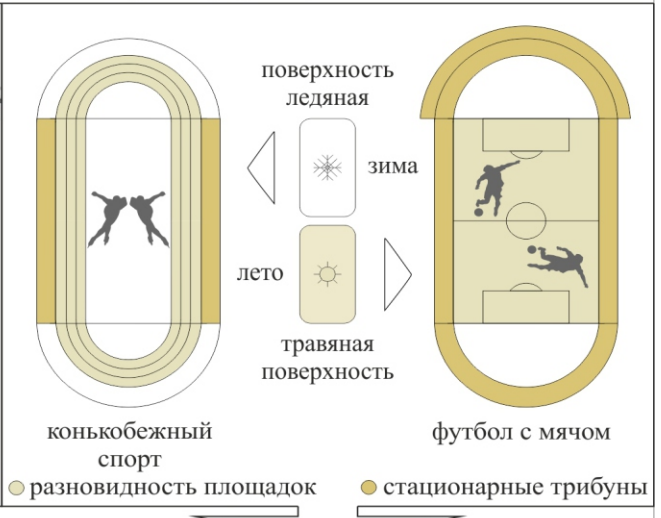
**Цель проекта** - создание спортивного сооружения высокого уровня для проведение разно масштабных спортивных соревнований и показа зрелищных мероприятий в присутствии зрителей.  
**Задачи проекта** - создать сооружения с возможностью постоянного использования, применяя в нем многофункциональную организацию с процессами различного назначения.

**Организация принципов функционирования    Выход на апробацию принципов адаптации**





**Схема функционального зонирования объема**    **Схема трансформации основного элемента**



**Название проекта** - «Ледовый дворец» в г. Екатеринбурге.  
**Концепция проекта** - сочетания внешних и внутренних элементов позволяет организовать в спортивно-зрелищном сооружении разнохарактерный режим использования и его процесс функционирования. Инновационный подход в конструктивном покрытии дает сочетать в одном объеме разные площадки.

**Цель проекта** - создание спортивного сооружения высокого уровня для проведения разно масштабных спортивных соревнований и показа зрелищных мероприятий в присутствии зрителей.  
**Задачи проекта** - создать сооружения с потребностью постоянного использования и возможностью адаптироваться, за счет взаимодействия различных факторов и мобильных элементов.

**Формирования разнохарактерных функций**    **Выход на апробацию принципов адаптации**



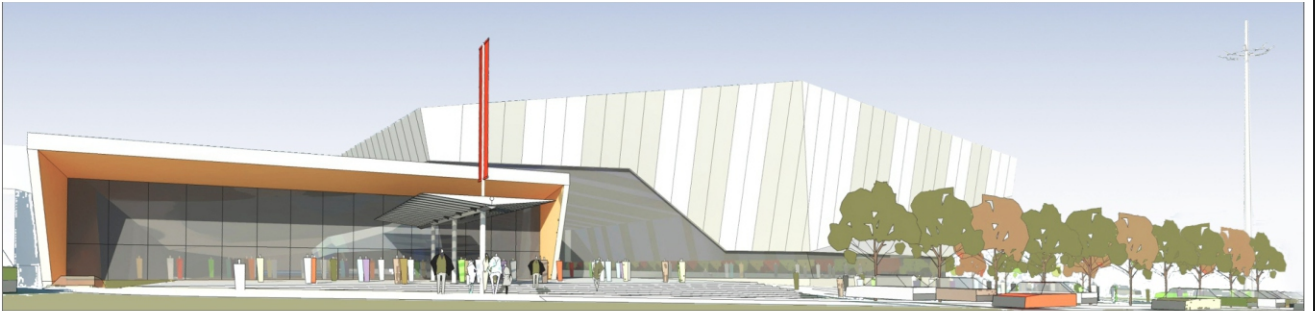
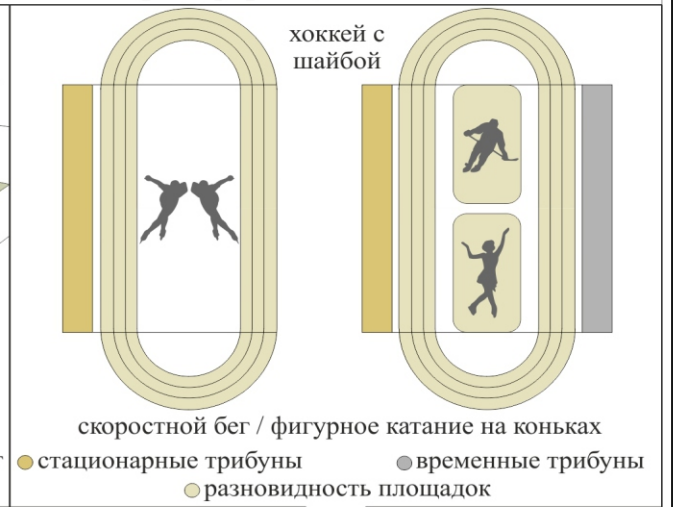


Схема функционального зонирования объема    Схема трансформации основного элемента



**Название проекта** - «Ледовая арена» в г. Екатеринбурге.  
**Концепция проекта** - преобразования открытой площадки в крытый тип ледовой арены, действующей в разнохарактерном режиме. Накрытие арены поспособствует на создания разных процессов и увеличения набора площадок по зимним видам спорта, а также ее функционирования на период эксплуатации

**Цель проекта** - создания спортивного сооружения для учебно-тренировочных занятий и проведения в нем соревнований местного значения на локальном уровне.  
**Задачи проекта** - возможность сооружения реагировать на потребность населения и адаптироваться под различный процесс с иным видом спорта, за счет мобильности элементов.

**Формирования режима функционирования**

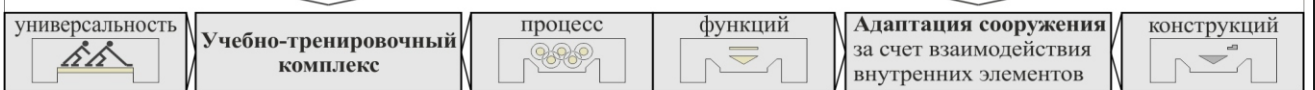
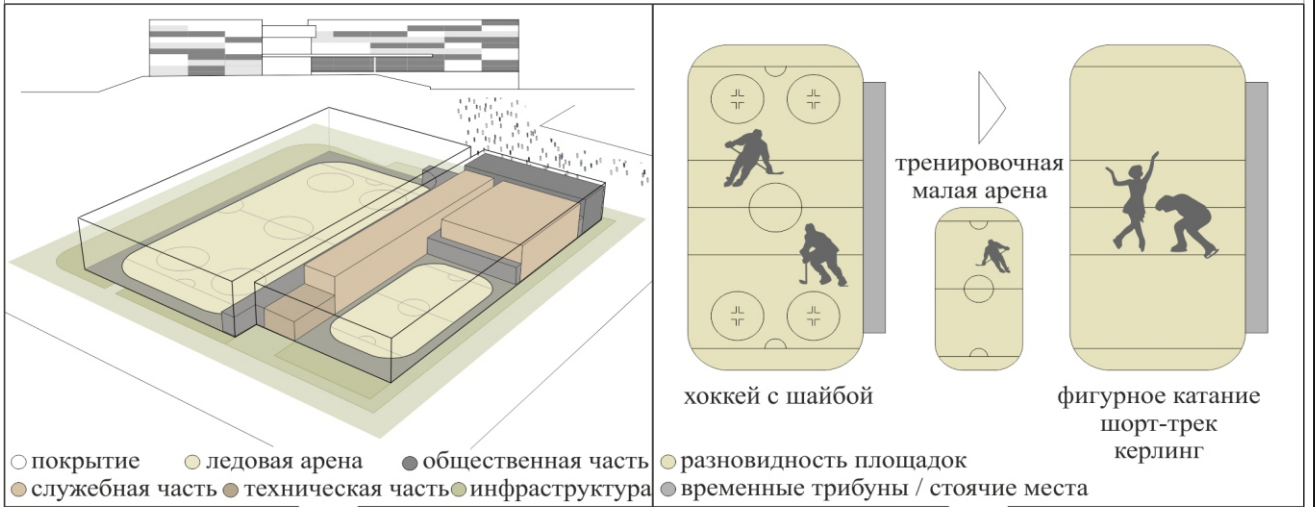
**Выход на апробацию принципов адаптации**



Проект авторского коллектива «Архитектурного бюро «ОСА»



Схема функционального зонирования объема    Схема трансформации основного элемента



**Название проекта** - «Крытый ледовый каток» в г. Екатеринбурге.  
**Концепция проекта** - совмещение в одном объеме площадок разных габаритов позволяет одновременно проводить разные преемственные работы по одному или двум видам спорта. Одну из главных площадок сделать универсального значения, для возможности сочетания большого набора функций.

**Цель проекта** - создание спортивного сооружения для учебно-тренировочных занятий, подготовки спортсменов и проведения соревнований областного и районного уровня.  
**Задачи проекта** - организовать универсальную площадку с различным вариантами функционирования на базе единого комплекса с определенным набором требований.

**Формирования разных процессов значения**

**Выход на апробацию принципов адаптации**



Проект авторского коллектива «Архитектурного бюро «ОСА»



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННО БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «УРАЛЬСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
 (ФГБОУ ВПО «Урал ГАХА»)

620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д.23,  
 телефон: (343) 371-33-69, факс: (343) 371-57-32, e-mail: rector@usaaa.ru, http://www.usaaa.ru  
 ОКПО 02069253, ОГРН 1026604940163, ИНН/КПП 6660009018/ 666001001

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО «Урал ГАХА»



Постников С.П.

2015 г.

### АКТ

#### О ВНЕДРЕНИИ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

архитектора Цайзер Олеси Владимировны

«Архитектурно-пространственная организация трансформируемых спортивных сооружений», представляемого на соискание ученой степени кандидата архитектуры

Материалы научного исследования и методика архитектора Цайзер Олеси Владимировны были использованы в учебном процессе по кафедре архитектурного проектирования, а именно в рамках лекционного курса «Архитектурная типология» (для студентов-архитекторов третьего курса), а также в курсовом и дипломном учебном проектировании (4 - 5 курс).

В рамках дипломного проектирования при подготовке бакалавров архитектуры при участии в качестве со руководителя Цайзер О.В. студентом Мартиросяном А.А. был выполнен курсовой проект на тему: «Архитектурный объект в составе градостроительного комплекса» (2013 г.) и выпускная квалифицированная работа бакалавра (2014 г.) «Мультифункциональный комплекс «ЕХРО-Арена-2025», расположенный на берегу Верх-Исетского пруда в г. Екатеринбурге», отмеченный Дипломом I степени МООСАО на международном смотре-конкурсе в г. Баку.

Использование основных рекомендаций, изложенных в диссертационном исследовании, позволило наиболее целесообразно разместить в структуре города спортивный объект, оптимально организовать функциональный процесс, найти архитектурно-планировочное и конструктивное решение, применить принципы трансформации и мобильности современного крупного спортивного объекта.

Заведующий кафедрой АП  
Проф., канд. архитектуры: Меренков А.В.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «УРАЛЬСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
 (ФГБОУ ВПО «УралГАХА»)

620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д.23,  
 телефон: (343) 371-33-69, факс: (343) 371-57-32, e-mail: rector@usaaa.ru, http://www.usaaa.ru  
 ОКПО 02069253, ОГРН 1026604940163, ИНН/КПП 6660009018/ 666001001



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО «Урал ГАХА»

Постников С.П.

2015 г.

#### АКТ

#### О ВНЕДРЕНИИ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

архитектора Цайзер Олеси Владимировны

«Архитектурно-пространственная организация трансформируемых спортивных сооружений», представляемого на соискание ученой степени кандидата архитектуры

Материалы научного исследования и методика архитектора Цайзер Олеси Владимировны были использованы в учебном процессе на кафедре архитектуры, а именно, – в рамках лекционного курса «Актуальные проблемы истории и теории архитектуры по профилю подготовки», с 2012 по 2015 гг. читался один из разделов лекционного курса («Современные трансформируемые спортивные сооружения») для магистрантов второго года обучения.

Также прикладные методические разработки О.В. Цайзер используются в учебном проектировании (для магистров и специалистов) при разработке фор-проекта «Большепролетное здание» и в выпускных работах по спортивной тематике.

Так, дипломный проект «Ледовый дворец» на 15 тыс. мест в составе спортивно-тренировочного комплекса, расположенного около Кольцовского тракта на берегу пруда г.Екатеринбурга» О.В. Федоровой был отмечен рядом высоких наград на Международном смотре-конкурсе в Воронеже в 2010 г. Он был награжден Диплом I степени МООСАО,

Грамотой МАСА, по результатам голосования ведущих представителей общественной референтуры работа заняла третье место в номинации «Общественные здания» на XIX Международном смотре-конкурсе лучших дипломных проектов по архитектуре и дизайну (3 место из 108 работ).

Использование основных рекомендаций, изложенных в диссертационном исследовании, позволило наиболее целесообразно разместить в структуре города спортивные объекты с развитой инфраструктурой и местами отдыха, а в главном сооружении спортивно-тренировочного комплекса оптимально организовать функциональный процесс, найти архитектурно-планировочное и конструктивное решение, повлиявшее на многофункциональность объекта с возможностью проведения мероприятий различного масштаба.

Заведующий кафедрой Архитектуры  
Проф., д-р архитектуры: Янковская Ю.С.





ООО «АРХИТЕКТУРНОЕ БЮРО «ОСА»

620041, г.Екатеринбург, ул. Уральская, 3, офис 19  
 тел/факс: +7 (343) 278 21 37, e-mail: osa@osa-group.com

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор  
 ООО «Архитектурное бюро «ОСА»

Белых С.И.

« 09 »

2015 г.



**АКТ**  
**О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ**  
**КАНДИДАТСКОЙ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**  
 архитектора Цайзер Олеси Владимировны

«Архитектурно-пространственная организация трансформируемых спортивных сооружений» в реальное проектирование

Материалы научного исследования Цайзер Олеси Владимировны, касающиеся принципов архитектурно-пространственной организации спортивных сооружений, были использованы при разработке проектов общественных зданий спортивного назначения разного масштаба. Проекты проходили различные стадии проектирования, от «фор-эскизного проекта» до стадии «проект» и «экспертизы» с положительным заключением.

1. Реконструкция «Ледовой арены в СК «Юность» в г. Екатеринбурге (стадия «эскизный проект», 2012 г., заказчик - Холдинг «Форум-групп» - проф. многопрофильная девелоперская компания);

2. «Крытый ледовый каток в СК «Юность» в г. Екатеринбурге» (стадия «фор-эскизный проект», 2012 г., заказчик - Холдинг «Форум-групп» - проф. многопрофильная девелоперская компания);

3. «Ледовая арена «Неоплан» по ул. Куйбышева, 32-4, в г. Екатеринбурге» (стадия «эскизный проект», 2013 г., заказчик - Организация МУП «УКС г. Екатеринбурга»);

4. «Ледовая арена «Неоплан» по ул. Куйбышева, 32-4, в г. Екатеринбурге» (стадия «проект», 2014 г., заказчик - Организация МУП «УКС г. Екатеринбурга»).

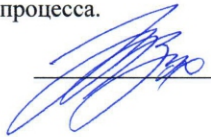
Внедрение включает в себя следующие научно-практические разработки:

- архитектурно-градостроительные разработки и рекомендации для проектирования общественного здания спортивного назначения в контексте городской среды

- архитектурно-градостроительные разработки и рекомендации для реконструкции существующей среды вокруг и на территории СК, с целью оптимизации транспортных и пешеходных маршрутов в структуре города Екатеринбурга

- архитектурно-пространственные разработки и анализ спортивных объектов с целью выявления особенностей их структуры, который выражается в особых требованиях к размещению, архитектурному и конструктивному решению, планировочной организации и оптимизации функционального процесса.

ГАП

 Зульфарнеева Т.А.

## Список используемой литературы

### Книги

1. **Араухо, И.** Архитектурная композиция [Текст] / И. Араухо; пер. с исп. М.Г. Бакланов, А. Михе. – М. : Высшая школа, 1982. – 208 с. : ил.
2. **Бальян, К.** Артур Тарханян, Спартак Хачикян, Грачья Погосян [Текст] / К. Бальян. – Екатеринбург. : Tatlin, 2012. – 128 с. : ил.
3. **Барнабишвили, Е.Н.** Общая теория архитектурного проектирования стадионов [Текст] / Е. Н. Барнабишвили. – Тбилиси : ЗНИИЭП, 1976. – 260 с. : ил.
4. **Блинов, Ю. И.** Тентовые конструкции [Текст] / Ю.И. Блинов. – М. : Знание, 1985. – 48 с. : ил.
5. **Боков, А.В.** Многофункциональные комплексы и сооружения [Текст] / А.В. Боков. – М. : НИИТИ, 1973. – 62 с. : ил.
6. **Бурлаков, И.Р.** Специализированные сооружения для легкой атлетики [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуший. – М. : Спорт Академ Пресс, 2001. – 116 с. : ил.
7. **Бурлаков, И.Р.** Специализированные сооружения для игровых видов спорта [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуший. – М. : Спорт Академ Пресс, 2001. – 184 с. : ил.
8. **Бурлаков, И.Р.** Специализированные сооружения для водных видов спорта [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуший. – М. : Спорт Академ Пресс, 2002. – 286 с. : ил.
9. **Бурлаков, И.Р.** Спортивно-оздоровительные сооружения и их оборудование [Текст] : учеб. пособие / И.Р. Бурлаков, Г.П. Неминуший. – М. : Спорт Академ Пресс, 2002. – 136 с. : ил.
10. **Булгаков, А.М.** Строительство плоскостных спортивных сооружений [Текст] / А.М. Булгаков. – М. : Стройиздат, 1981. – 136 с. : ил.
11. **Виршилло, Р.** Спортивные сооружения [Текст] / Р. Виршилло. – Варшава : Аркада, 1968. – 571 с. : ил.

12. **Гранев, В.В.** Многофункциональные спортивные комплексы [Текст] / В.В. Гранев, Д.К. Лейкина, В.В. Моторин. – М. : Авис оригинал, 2011. – 200 с. : ил.
13. Дворец водных видов спорта // Качественная архитектура [Текст] / под ред. Л. Маливановой. – М. : Ард-центр, 2014. – С. 90–94.
14. **Демина, А.В.** Здания с большепролетными покрытиями [Текст] : учеб. пособие / А.В. Демина. – Тамбов : Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 88 с. : ил.
15. **Дуранина, И.С.** Спортивные и зрелищные здания. [Текст] / И.С. Дуранина, И.А. Квятковский, М.З. Тарановская. – Л. : Стройиздат, 1974. – 144 с. : ил.
16. **Захаров, П.Я.** История физической культуры и спорта [Текст] : учеб.-метод. комплекс / П.Я. Захаров. – Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2009. – 151 с.
17. **Зверинцев, С.П.** Архитектура спортивных сооружений [Текст] / С.П. Зверинцев. – М. : Всес. акад-и архитектуры, 1938. – 254 с. : ил.
18. **Знаменщиков, А.Ф.** Спортивные сооружения : метод-е рекомендации для студентов очной и заочной формы обучения ин-та водных видов спорта / А.Ф. Знаменщиков, А.П. Кудымов. – Владивосток : МГУ, 2008. – 19 с. : ил.
19. **Иконников, А.В.** Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве [Текст] / А.В. Иконников. – М. : Комкнига, 2006. – 352 с. : ил.
20. Как построить хороший стадион : руководство пользователя / KPMG international; GMP VonGerkan, Margandpartnersarchitects. – Будапешт; Берлин; М. : KPMG international, 2013. – 65 с. : ил.
21. **Канчели, Н.В.** Строительные пространственные конструкции [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н.В. Канчели. – М. : АСВ, 2003. – 112 с. : ил.
22. **Кистяковский, А.Ю.** Олимпийские комплексы спортивных сооружений [Текст] : обзор / А.Ю. Кистяковский. – М. : ЦИНИС Госстроя СССР, 1976. – 85 с. : ил.
23. **Кистяковский, А.Ю.** Проектирование спортивных сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.Ю. Кистяковский. – М. : Высшая школа, 1980. – 328 с. : ил.
24. Конькобежный центр Московской области «Коломна» // Качественная

- архитектура [Текст] / под ред. Л. Маливановой. – М. : Ард-центр, 2007. – С. 130-133.
25. Крытый конькобежный центр в Крылатском // Качественная архитектура [Текст] / под ред. Л. Маливановой. – М. : Ард-центр, 2006. – С. 97-101.
26. **Куйбышев, В.В.** Крытые стадионы [Текст] : назначение, классификация, устройство / В.В. Куйбышев. – М. : Стройиздат, 1973. – 200 с. : ил.
27. Ледовый Дворец спорта на Ходынском поле// Качественная архитектура [Текст] / под ред. Л. Маливановой. – М. : Ард-центр, 2007. – С. 124-129.
28. **Лубышева, Л.И.** Социология физической культуры и спорта [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л.И. Лубышева. – М. : Академия, 2001. – 240 с. : ил.
29. Мастера советской архитектуры об архитектуре [Текст] : избранные отрывки из писем, статей, выступлений и трактатов: в 2 т. / под общ. ред. М.Г. Бархина [и др.]. – М. : Искусство, 1975. – Т. 2. – 584 с.
30. **Мезенцева, Б.С.** Пособие по проектированию сети физкультурно-спортивных сооружений городов различной величины [Текст] / Б.С. Мезенцева. – М. : Стройиздат, 1980. – 95 с. : ил.
31. **Меренков, А.В.** Структура общественного здания [Текст] / А.В. Меренков, Ю.С. Янковская. – Екатеринбург : Архитектон, 2012. – 127 с. : ил.
32. **Паркин, Н.** 70 чудес зодчества за 1500 лет новой эры : удивительные сооружения и как они строились [Текст] / Н. Паркин; пер. с англ. А.Ю. Броницкая. – М. : Астрель, 2004. – 304 с. : ил.
33. **Нойферт, Э.** [Neufert F.] Строительное проектирование [Текст] / Э. Нойферт; пер. с нем. К.Ш. Фельдмана [и др.]. – М. : Стройиздат, 1991. – 392 с. : ил.
34. **Ожегов, С.И.** Словарь русского языка [Текст] / С.И. Ожегов; под ред. Н.Ю. Шведовой. – М. : Рус. яз., 1987. – 750 с.
35. **Ортнер, Р.** Спортивные сооружения : проектирование, строительство, оборудование [Текст] / Р. Ортнер; пер. с нем. В.А. Цитрин. – М. : Госиздат по строт-ву, архитектуре и строит. мат., 1959. – 300 с. : ил.
36. **Поликарпов, В.П.** Проектирование спортивных сооружений [Текст] :

- справочное пособие / В.П. Поликарпов. – М. : Акад. Архитектуры СССР, 1948. – 164 с. : ил.
37. **Резников, Н.М.** Комплексные спортивные сооружения [Текст] / Н.М. Резников. – М. : Стройиздат, 1975. – 384 с. : ил.
38. **Резников, Н.** Универсальные зрелищно-спортивные залы [Текст] / Н. Резников. – М. : Стройиздат, 1969. – 222 с. : ил.
39. Спортивный реабилитационно-оздоровительный центр в Крылатском // Качественная архитектура [Текст] / под ред. Л. Маливановой. - М. : Ард-центр, 2008. – С. 128-131.
40. Спортивные сооружения (мат. для проектирования и строит-ва) [Текст] / АСиАСССР, НИИОЗ; под ред. В.Е. Быкова, А.И. Опочинской. – М. : Гос. Стройиздат, 1963. – 205 с. : ил.
41. Спортивные сооружения: метод.-ие рекомендации для студентов очной и заочной формы обучения института водных видов спорта [Текст] / Знаменщиков А.Ф., Кудымов А.П. – Владивосток : МГУ, 2008. – 19 с.
42. **Степанов, А. В.** Архитектура и психология [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.В. Степанов, Г.И. Иванова, Н.Н. Нечаев. – М. : Стройиздат, 1993. – 265 с. : ил.
43. Физкультурно-спортивные сооружения [Текст] : учеб. пособие / под общ. ред. Л.В. Аристовой. - М. : Спорт Академ Пресс, 1999. – 536 с. : ил.
44. **Фомина, В.Ф.** Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий [Текст] : учеб. пособие / В.Ф. Фомина. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 97 с. : ил.
45. **Ясный, Г.В.** Спортивные сооружения XXII Олимпиады [Текст] / Г.В. Ясный. – М. : Стройиздат, 1984. – 406 с. : ил.
46. European stadium insight 2011 / ed. by KPMG international. - Budapest : KPMG international, 2011. – 34 p. : ill.
47. Football Stadiums : technical recommendations and requirements : пер. текст с нем. / ed. by F. Dunne, FIFA competitions, FIFA production and translations. –

- Zurich : FIFA Federation international de football association, 2007. – 248 p. : ill.
48. Football Stadiums : technical recommendations and requirements : перев. текст с нем. / ed. by F. Dunne, FIFA competitions, FIFA production and translations. – Zurich : FIFA Federation international de football association, 2011. – 419 p. : ill.
49. **Jodidio, P.** Architecture in China [Text] / P. Jodidio. – Koln : Taschen, 2007. – 192 p. : ill.
50. **Jodidio, P.** Architecture in Spain [Text] / P. Jodidio. – Koln : Taschen, 2007. – 190 p. : ill.
51. **Jodidio, P.** Building a new millennium [Text] / P. Jodidio; transl. ed. by N. Muhlendahl, J. Bossler. – Koln : Taschen, 1999. – 559 p. : ill.
52. **Jodidio, P.** Santiago Calatrava : complete works 1979-2009 [Text] / P. Jodidio. – Koln : Taschen, 2009. – 528 p. : ill.
53. Olympics architecture 2008 [Text] / ed. by Z. Xiaodi. – Beijing : Tianjin university press, 2008. – 273 p. : ill.
54. **Onate, E.** Structural membranes [Text] / E. Onate, B. Kroplin, K.U. Bletzinger. – Barcelona : International center for numerical methods, 2011. – 670 p. : ill.
55. **Serraino, P.** Eero Saarinen, 1910-196 [Text] : structural expressionist / P. Serraino. – Koln : Taschen, 2006. – 96 p. : ill.
56. **Stange, W.** Sportbauten [Text] : [Album] / W. Stange. – Berlin : Bauwesen, 1982. – 279 s. : ill.
57. Sporting spaces [Text] : a pictorial review of sporting facilities /ed. by S. Noal. – Melbourne : Images publ., 1999. – Vol. 1. – 192 p. : ill.
58. Sporting spaces [Text] : a pictorial review / ed. by S. Noal. – Melbourne : Images publ., 2003. – Vol. 2. – 192 p. : ill.
59. Stadiums 2:00:6 [Text] / ed. by C. Uffelen. – Berlin : Braun, 2006. – 174 p. : ill.
60. **Volkwin, M.** From cape town to Brasilia : new stadiums by GMP [Text] / M. Volkwin. – Munich : Prestel verlag, 2010. – 305 p. : ill.

## Нормативные документы

61. ГОСТР 52024-2003 [Текст] : Услуги физкультурно-оздоровительные и спортивные. – М. : Госстандарт Рос., 2003. – 18 с.
62. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [Текст] : Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М. : МинюстРос., 2010. – 32 с.
63. СНиП 2.08.02-89\* [Текст] : Общественные здания и сооружения. – М. : ГосстройСССР, 1990. – 66 с.
64. СП 31-113-2004 [Текст] : Бассейны для плавания. – М. : Офиц. изд., 2005. – 80с.
65. СП 31-112-2004 [Текст] : Физкультурно-спортивные залы. Часть 1. – М. : Госстрой, 2005. – 137 с.
66. СП 31-112-2004 [Текст] : Физкультурно-спортивные залы. Часть 2. – М. : Госстрой, 2005. – 36 с.
67. СП 31-112-2007 [Текст] : Крытые ледовые арены. – М. : МАФСИ, 2008. – 81 с.
68. СП 31-115-2006 [Текст] : Открытые плоскостные физкультурно-спортивные сооружения. – М. : Федерального агентства по физической культуре и спорту, 2007. – 148 с.
69. СП 35-103-2001 [Текст] : Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным посетителям. – М. : Госстрой Рос., 2001. – 97 с.
70. СП 42.13330.2011 [Текст] : Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М. : Минрегион Рос., 2011. – 109 с.
71. СП 118.13330.2012 [Текст] : Общественные здания и сооружения. – М. : Минрегион Рос., 2013. – 65 с.
72. СП 131.13330.2012 [Текст] : Строительная климатология. – М. : Минрегион Рос., 2013. – 239 с.
73. Развитие физической культуры и спорта в Рос. Федерации на 2006-2015 годы : Федеральная целевая программа. – М., 2006. – 64 с.

## Диссертации

74. **Бакшеева, Е.Е.** Архитектурно-рекреационная среда аквапарков закрытого типа [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 05.23.21. Т. 1 / Бакшеева Елена Евгеньевна; Урал. гос. архитектурно-художественная акад. – Екатеринбург, 2010. – 154 с. : ил. – Библиогр. : с. 144-154.
75. **Белоносков, С.А.** Архитектурное формирование перспективных многофункциональных спортивных комплексов (в крупных индустриальных городах) [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.02 / Белоносков Сергей Александрович; Урал. гос. архитектурно-художественная акад. – Екатеринбург, 2009. – 165 с. : ил. – Библиогр. : с. 114-125.
76. **Блинов, Ю.И.** Тентовые здания и сооружения (аспекты мягких покрытий и перспектив развития) [Текст] : автореф. дис. ...д-ра техн. наук: 05. 23.01 / Блинов Юрий Иванович; Моск. инженерно-строит. ин-т. – М., 1991. – 48 с. : ил. – Библиогр. : с. 41-47.
77. **Выхольский, Н.А.** Архитектурно-планировочная модернизация спортивных объектов на основе информационного подхода (на примере Ростовской области) [Текст] : автореф. дис. ...канд. архитектуры: 05.23.21 / Выхольский Николай Александрович; Нижегород. Архитектурный ин-т. – Н. Новгород, 2012. – 23 с. : ил. – Библиогр. : с. 21.
78. **Голубева, Е.П.** Принципы формирования архитектуры рекреационно-досуговых комплексов [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.02 / Голубева Елена Павловна; Нижегород. Архитектурный ин-т. – Н. Новгород, 2006. – 195 с. : ил. – Библиогр. : с. 159-169.
79. **Горохов, В.А.** Спортивные комплексы олимпийского класса в системе города, их планировка и благоустройство [Текст] : дис. ...канд. техн. наук: 05. 23.01 / В.А. Горохов; Моск. инженерно-строит. ин-т. – М., 1974. – 203 с. : ил. – Библиогр. : с. 198-203.
80. **Давыдов, Е.Ю.** Металлические тонколистовые покрытия зданий и

- сооружений из панелей-оболочек индустриального изготовления [Текст] : дис. ...д-ра техн. наук: 05. 23.01 / Давыдов Евгений Юрьевич; Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2010. – 293 с. : ил. – Библиогр. : с. 266-283.
81. **Дорохина, А.И.** Архитектурно-планировочная организация физкультурно-оздоровительных учреждений для людей с ограниченными физическими возможностями [Текст] : автореф. дис....канд. архитектуры:18.00.02 / Дорохина Анна Игоревна; Киев. нац. ун-т строит. и архитектуры. – Киев, 2013. – 21 с. : ил. – Библиогр. : с. 15-16.
82. **Зобова, М.Г.** Принципы архитектурно-градостроительного проектирования и модернизации физкультурно-спортивных комплексов (на примере городского округа Самара) [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.02. Т. 1 / Зобова Марина Геннадьевна; Самар. гос. архитектурно-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – 118 с. : ил. – Библиогр. : с. 110-118.
83. **Зобова, М.Г.** Принципы архитектурно-градостроительного проектирования и модернизации физкультурно-спортивных комплексов (на примере городского округа Самара) [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.02. Т. 2 [Иллюстрации] / Зобова Марина Геннадьевна; Самар. гос. архитектурно-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – 105 с. : ил.
84. **Изоитко, А.П.** Архитектура основных залов спортивных бассейнов : дис. ...канд. Архитектуры [Текст] : 18.00.02. Т. 1 / Изоитко Аскольд Петрович; Ленинград. Высшее художественно-промышленное училище. – Л., 1984. –166 с. : ил. – Библиогр. : с. 153-166.
85. **Ланин, А.В.** Архитектура зрелищных сооружений и синтез искусств на электронной основе: дис. ... канд. Архитектуры [Текст] : 18.00.02 / Ланин Август Васильевич; Ленинград. инженерно-строит. ин-т. – Л., 1984. – 130 с. : ил. – Библиогр. : с. 125-130.
86. **Магула, Т.К.** Совершенствование состава помещений городских общеобразовательных школ на основе оптимизации функций пришкольных территорий (исследования и рекомендации на примере СПб) [Текст] : дис.

- ...канд. архитектуры: 18.00.02 / Магула Татьяна Константиновна; СПб. гос. архитектурно-строит. ун-т. – СПб, 2000. – 132 с. : ил. – Библиогр. : с. 127-132.
87. **Мыскова, О.В.** Архитектура тентовых сооружений: проблемы формообразования (1990-2000 гг.) [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.01 / Мыскова Ольга Владимировна; Рос. акад. Архитектуры и строит. наук. – М., 2003. – 279 с. : ил. – Библиогр. : с. 161-170.
88. **Никонов, Н.Н.** Большепролетные покрытия сооружений. Комплексный анализ и многомерная оценка [Текст] : дис. ...д-ра техн. наук: 05.23.01 / Никонов Николай Николаевич; ЦНИИСК. – М., 1999. – 82 с. : ил. – Библиогр. : с. 81-82.
89. **Павлов, Л.Л.** Специфика формирования архитектурно-планировочных решений крытых стадионов с крупногабаритной ареной [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.02 / Л.Л. Павлов; Моск. Архитектурный ин-т. – М., 1975. – 165 с. : ил. – Библиогр. : с. 133-139.
90. **Рюрикова, З.А.** Тенденции развития временных сооружений общественного назначения в среде большого города [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.02. Т. 1 / Рюрикова Зоя Александровна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М., 2009. – 149 с. : ил. – Библиогр. : с. 132-139.
91. **Сапрыкина, Н.А.** Динамическая адаптация архитектурных объектов [Текст] : дис. ...д-ра архитектуры: 18.00.02 / Сапрыкина Наталия Алексеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М., 1999. – 77 с. : ил. – Библиогр. : с. 65-70.
92. **Трутнев, И.А.** Типологические основы формирования водных лечебно-оздоровительных комплексов в приморских рекреационных зонах (на примере курортов Причерноморья) [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 18.00.02 / Трутнев Игорь Анатольевич; Одес. инженерно-строит. ин-т. – Одесса, 1984. – 216 с. : ил. – Библиогр. : с. 188-198.
93. **Шипилов, Р.В.** Архитектурно-планировочные принципы обеспечения безопасности при проектировании многофункциональных спортивных комплексов [Текст] : дис. ...канд. архитектуры: 05.23.21. Т. 1 / Шипилов Роман

Валентинович; Казан. гос. архитектурно-строит. ун-т. – Казань, 2011. – 177 с. : ил. – Библиогр. : с. 149-168.

94. **Янковская, Ю.С.** Архитектурный объект: образ и морфология [Текст] : дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01. Т. 1 / Янковская Юлия Сергеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М. : 2006. – 271 с. : ил. – Библиогр. : с. 242-259.
95. **Янковская, Ю.С.** Архитектурный объект: образ и морфология [Текст] : дис. ... д-ра архитектуры: 18.00.01. Т. 2 [Иллюстрации] / Янковская Юлия Сергеевна; Моск. Архитектурный ин-т (Гос. акад.). – М. : 2006. – 130 с. : ил.

#### **Статьи из продолжающихся научных изданий**

96. **Богачев, М.Г.** Проблемы строит-ва спортивных сооружений [Текст] / М.Г. Богачев, С.А. Зыков // Промышленное и гражданское строит. – 2004. – №7. – С. 30.
97. **Выхольский, Н.А.** Архитектурно-планировочная реорганизация и развитие спортивных объектов по месту жительства [Электронный ресурс] / Н.А. Выхольский// Архитектон : известия вузов. – 2010. – №31. – Режим доступа: [http://archvuz.ru/2010\\_3/5](http://archvuz.ru/2010_3/5)
98. **Гранев, В.В.** Основные направления развития многофункциональных трансформируемых спортивно-оздоровительных комплексов [Текст] / В.В. Гранев, Д.К. Лейкина // Промышленное и гражданское строит. – 2005. – №6. – С. 34-36.
99. Рельсовая транспортная система для выдвижного футбольного поля [Текст] / Е.П. Дудкин, Ю.Г. Параскевопуло, М.В. Малахов, К.О. Ерохов // ТранспортРос. Федерации. – 2009. – №2 (21). – С. 40-42.
100. **Лившин, М.Я.** Крытый конькобежный центр в Крылатском [Текст] / М.Я. Лившин // Промышленное и гражданское строит. – 2005. – №1. – С. 45-47.
101. **Потатуев, М.С.** Перспективное строит-во спортивных объектов в М. [Текст]

- / М.С. Потатуев // Промышленное и гражданское строит. – 2004. – №10. – С. 4-5.
102. **Скопенко, В.А.** Тентовая архитектура : спортивные возможности [Текст] / В.А. Скопенко // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2010. – №2. – С. 50-55.
103. **Тараканов, А.В.** Разработка классификатора спортивных сооружений : библиотека международной спортивной информации [Текст] / А.В. Тараканов, С.И. Лавриков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – №9 (55). – С. 75-79.
104. **Федорова, О.В.** Архитектурно-пространственная трансформация спортивных сооружений [Текст] / О.В. Федорова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2012. – №2. – С. 66-69.
105. **Федорова, О.В.** Применение деревянных конструкций для трансформирующихся спортивных сооружений [Электронный ресурс] / О.В. Федорова // Архитектон : известия вузов. – 2013. – №1 (41). – Режим доступа: [http://archvuz.ru/2013\\_1/9](http://archvuz.ru/2013_1/9).
106. **Шипилов, Р.В.** История возникновения и развития спортивных сооружений [Текст] / Р.В. Шипилов // Известия КазГАСУ. – 2009. – №2 (12). – С. 36-42.
107. **Янковская, Ю.С.** Концепция адаптивности спортивного сооружения [Текст] / Ю.С. Янковская, О.В. Федорова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – №3. – С. 70-74.

#### **Статьи из продолжающихся изданий**

108. **Амурская, С.** На зеленых газонах Парк Де Пренс [Текст] / С. Амурская // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2012. – №1 (66). – С. 57-61.
109. **Антонины, Е.** Олимпийское наследие – манна небесная или экономическая черная дыра [Текст] / Е. Антонины // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №3 (85). – С. 71-73.

110. **Ахмед-заде, А.** Новый футбольный стадион ЦСКА [Текст] / А. Ахмед-заде, А. Бадале, А. Бахтадзе [и др.] // Архитектура, строит-во, дизайн. - 2012. - №1 (66). - С. 40-45.
111. **Ахмед-заде, А.** ВТБ Арена парк моск. Центр культуры, здоровья и спорта [Текст] / А. Ахмед-заде, А. Бадале, А. Бахтадзе [и др.] // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2012. – №1 (66). – С. 46-51.
112. **Ахмед-заде, А.** Донбасс Арена [Текст] / А. Ахмед-заде, А. Бадале, А. Бахтадзе [и др.] // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2012. – №1 (66). – С. 52-53.
113. **Батаев, М.** Стадионы : трансформация и типология [Текст] / М. Батаев// Архитектура, строит-во, дизайн. – 2012. – №1 (66). – С. 65-69.
114. **Беличенко, В.** Олимпийские комплексы [Текст] / В. Беличенко // АСД. – 2007. – №5 (63). – С. 8-9.
115. **Беличенко, В.** Танцующий Пекин [Текст] / В. Беличенко // АСД. – 2007. – №5 (63). – С. 16-19.
116. **Богаткина, С.** Правильное покрытие – высокий результат [Текст] / С. Богаткина // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2014. – №2 (96). – С. 56-59.
117. **Богаткина, С.** Стадион – под крышей, футбол – круглый год [Текст] / С. Богаткина // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2014. – №1 (95). – С. 54-61.
118. **Боков, А.** Центральный стадион и ледовый дворец для Олимпиады в Сочи [Текст] / А. Боков // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2010. – №3 (60). – С. 22-29.
119. **Буш, Д.** Государство и спорт [Текст] / Д. Буш // АСД. – 2007. – №5 (63). – С. 2.
120. Быстровозводимые спортивные сооружения [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2010. – №6 (53). – С. 14-19.
121. **Газизова, И.** Модульные покрытия [Текст] / И. Газизова // Строит-во и

- эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – №1 (71). – С. 30-31.
122. **Десятерик, И.** Готовность к Чемпионату Мира [Текст] / И. Десятерик // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №6 (88). – С. 40-45.
123. **Забелина, Е.** Особенности проектирования и строит-ва санно-бобслейной трассы и большой ледовой арены в Сочи [Текст] / Е. Забелина // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2013. – №3 (72). – С. 18-23.
124. **Захаров, И.** Воздухоопорные сооружения – альтернатива капитальному строительству [Текст] / И. Захаров // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №3 (85). – С. 34-38.
125. **Захаров, И.** Воздухоопорные конструкции [Текст] / И. Захаров // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – №11 (81). – С. 78-81.
126. Казанская академия тенниса [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №6 (64). – С. 52-56.
127. **Канчели, Н.** Большепролетные конструкции спортивных сооружений [Текст] / Н. Канчели, М. Митюков // Проект России. – 2003. – №1 (27). – С. 14-16.
128. **Колосов, В.** Архитектура спортсооружений : эстетика или функциональность [Текст] / В. Колосов // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №10 (92). – С. 46-51.
129. **Колосов, В.** Казаньарена : стадион или мини-город [Текст] / В. Колосов // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №6 (88). – С. 24-30.
130. **Коростелев, А.** Технические аспекты возведения ледовых арен [Текст] / А. Коростелев // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2009. – №11 (46). – С. 18-24.
131. **Красноперов, А.А.** Организация зрительских мест [Текст] / А.А. Красноперов // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2010. – №5 (52). – С. 36-39.

132. **Куликова, Е.** Зеленое домостроение и место сертифицированной древесины в нем [Текст] / Е. Куликова // Устойчивое лесопользование. – 2009. – №1 (20). – С. 33-34.
133. **Кулиш, А.** Как из стадиона сделать многофункциональный комплекс [Текст] / А. Кулиш // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №4 (62). – С. 12-16.
134. **Куцко, В.** Многопрофильный культурно-спортивный комплекс «Минск-Арена» [Текст] / В. Куцко // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2010. – №3 (60). – С. 61.
135. Лед в обрамлении по всем правилам [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №5 (63). – С. 66-69.
136. Лед требует инвестиций [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2010. – №11 (58). – С. 8-13.
137. Ледовые арены-трансформеры [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №5 (63). – С. 26-29.
138. **Лейкина, Д.** Многофункциональные спортивные сооружения [Текст] / Д. Лейкина // АСД. – 2007. – №5 (63). – С. 38-41.
139. **Лейкина, Д.** Проектирование многофункциональных спортивных комплексов в Циипромзданий [Текст] / Д. Лейкина // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2010. – №3 (60). – С. 30-34.
140. **Ложкин, А.** Citius, altius, forties : стадионы [Текст] / А. Ложкин // Проект international. – 2004. – №3 (8). – С. 41-43.
141. **Ложкин, А.** Олимпийский спорткомплекс в Афинах [Текст] / А. Ложкин // Проект international. – 2004. – №3 (8). – С. 44-47.
142. **Ложкин, А.** Расширение стадиона легкой атлетики в Мадриде [Текст] / А. Ложкин // Проект international. – 2004. – №3 (8). – С. 48-51.
143. **Ложкин, А.** Стадион «Большой глаз» в Оите [Текст] / А. Ложкин // Проект international. – 2004. – №3 (8). – С. 56-59.
144. Медео : вчера, сегодня, завтра [Текст] // Строит-во и эксплуатация

- спортивных сооружений. – 2011. – №5 (63). – С. 76-80.
145. Оборудование ледовых катков [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2010. – №5 (52). – С. 22-27.
146. Олимпийские объекты на карте Сочи [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2014. – №1 (95). – С. 18-25.
147. Олимпия крупнейшая в России купольная воздухоопорная конструкция. [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – №6 (76). – С. 20-23.
148. От старта до финиша [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №6 (64). – С. 14-18.
149. **Панкратов, В.** Универсальные мобильные здания и сооружения [Текст] / В. Панкратов // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2010. – №7 (54). – С. 60-65.
150. **Панкратова, И.** Спортивные комплексы : некоторые аспекты проектирования и строит-ва [Текст] / И. Панкратова // Проект international. – 2002. – №3. – С. 32-33.
151. **Петрова, В.** Wanangkuga stadium [Текст] / В. Петрова // Tatlinnews. – 2013. – №2 (74). – С. 67-75.
152. **Петухова, Е.** Доминантный статус или роль спортивных сооружений в градостроительной теории и практике [Текст] / Е. Петухова // ARX building. – 2007. – №3 (10). – С. 126-127.
153. **Петухова, Е.** Проектирование и строит-во ледового дворца спорта [Текст] / Е. Петухова // ARX building. – 2007. – №3 (10). – С. 129-141.
154. **Петухова, Е.** Стальилед [Текст] / Е. Петухова // ARX building. – 2006. – №5 (06). – С. 114-125.
155. **Петухова, Е.** Око Бури : Проектирование и строительство ледового дворца спорта [Текст] / Е. Петухова // ARX building. - 2007. - №3 (10). - С. 129-141.
156. **Поляков, А.** Что остается после Олимпиады [Текст] / А. Поляков // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – №11 (81). – С. 44-49.

157. Проект центра водных видов спорта Лондон [Текст] // Проект international. – 2005. – №1 (9). – С. 36-37.
158. **Птичников, А.** Зеленые стандарты Олимпиады 2014 в Сочи [Текст] / А. Птичников // Устойчивое лесопользование». – 2009. – №3 (22). – С. 17-21.
159. **Реуков, В.Н.** Два бассейна по цене одного [Текст] / В. Н. Реуков // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №9 (67). – С. 36-37.
160. **Родионов, Р.Б.** Проектирование и строит-во спортивных сооружений [Текст] / Р.Б. Родионов // Строит-ые мат., оборудование, технологии XXI века. – 2006. – №11 (94). – С. 78-79.
161. **Рявина, М.** Ледовый дворец для хоккея «Большой» [Текст] / М. Рявина // Tatlinnews. – 2013. – №2 (74). – С. 36-37.
162. **Савкин, К.** Новый конькобежный центр в Крылатском [Текст] / К. Савкин // Архитектурный вестник. – 2005. – №1 (82). – С. 39-47.
163. Солнечный свет спортивных сооружений [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2011. – №8 (66). – С. 20-24.
164. Спортивные сооружения в эпоху нового времени [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2013. – №9 (91). – С. 21-24.
165. Спортивные трибуны [Текст] // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – №6 (76). – С. 38-39.
166. Стадион «Сендаи» [Текст] // Проект international. – 2002. – №3 (3). – С. 30-31.
167. **Трошина, М.** Крытый велотрек в Крылатском [Текст] / М. Трошина // Tatlinnews. – 2012. – №2 (68). – С. 96-101.
168. **Фролова, Н.** Конструкции от хай-тека до лоу-тека [Текст] / Н. Фролова // Speech. – 2013. – №10. – С. 24-45.
169. Футбольный стадион Ласезар Баракальдо [Текст] // Проект international. – 2004. – №1 (6). – С. 38-39.
170. **Халилбеков, Х.** Стадионы XXI века [Текст] / Х. Халилбеков // Техника молодежи. – 2012. – №6. – С. 42-44.

171. **Харченко, О.** Пространственная драматургия олимпийского парка : Сочи 2014 [Текст] / О. Харченко // Архитектура, строит-во, дизайн. – 2010. – №3 (60). – С. 12-17.
172. **Шевченко, Д.** Быстрый пол для арены [Текст] / Д. Шевченко // Строит-во и эксплуатация спортивных сооружений. – 2012. – №9 (79). – С. 60-63.
173. **Шлайх, М.** Эстетика – фундаментальный принцип наших конструкций [Текст] / М. Шлайх // Speech. – 2013. – №10. – С. 160-183.
174. **Шульц, Б.** Строить значит конструировать [Текст] / Б. Шульц // Speech. – 2013. – №10. – С. 46-67.
175. **Янковская, Ю.С.** Значимость трансформируемых спортивных сооружений в структуре городской среды [Текст] / Ю.С. Янковская, О.В. Федорова // Архитектурное интерпространство XXI века : опыт, проблемы, перспективы: мат. междунар. науч.-метод. конф. – СПб : Изд-во СПбГАСУ, 2013. – С. 345-347.
176. **Brensing, C.** Objekt + Produkt [Text] / C. Brensing // Detail. – 2008. – №7-8. – S. 822-824.
177. **Cremers, J.** Modern adjustable membrane roofs in Warsaw and Vancouver [Text] / J. Cremers, G. Grunwald // Detail. – 2012. – №10. – P. 1134-1140.
178. **Dunmall, C.** London : we are unashamedly happy to form [Text] / C. Dunmall // Mark. – 2012. – №39. – P. 85-94.
179. **Dunmall, C.** London : it is nutty not to use this building somewhere else [Text] / C. Dunmall // Mark. – 2012. – №39. – P. 95-101.
180. **Dunmall, C.** London : building is a team effort [Text] / C. Dunmall // Mark. – 2012. – №39. – P. 102-110.
181. **Findeiß, R.** The steel construction - the roof structure and vertical facade [Text] / R. Findeiß, J. Pravida, K. Stepan // Detail. – 2005. – №9. – S. 964-965.
182. **Foster, N.** Wembley stadium [Text] / N. Foster // Archiworld. – 2007. – №145. – P. 158-164.
183. **Friedrich, M.** Innovative lösungsführunggewöhnliche details [Text] / M. Friedrich

- // Architektur + bauphysik. – 2006. – №7. – S. 12-17.
184. **Göppert, K.** From and construction – the load-bearing roof structure [Text] / K. Göppert // Detail. – 2005. – №9. – S. 944-946.
185. Ice rink in St. Pölten [Text] // Detail. – 2008. – №7-8. – S. 802-806.
186. **Kaltenbach, F.** Stadium construction : ... our stadiums are perceptual mechanisms between spectators and the playing field [Text] / F. Kaltenbach // Detail. – 2005. – №9. – S. 900-906.
187. **Kaltenbach, F.** The stadium in operation [Text] / F. Kaltenbach // Detail. – 2005. – №9. – S. 954-957.
188. **KolosoV, V.** The uniqueness of Sochi stadium is in its purpose [Text] / V. KolosoV // Sports facilities. – 2011. – №2 (7). – P. 24-27.
189. **KolosoV, V.** World cup 2018 in Russia to depend on PPP [Text] / V. KolosoV // Sports facilities. – 2011. – №2 (7). – P. 36-39.
190. **KolosoV, V.** World experience in PPP projects : singapore sports hub [Text] / V. KolosoV // Sports facilities. – 2011. – №2 (7). – P. 40-41.
191. **KolosoV, V.** Big ice arena : from plan to realization [Text] / V. KolosoV // Sports facilities. – 2011. – №2 (7). – P. 42-45.
192. Main stadium in Kaohsiung [Text] // Detail. – 2011. – №10. – S. 1215-1220.
193. **Marg, V.** Stadium construction : direction of the masses and their experience of themselves [Text] / V. Marg // Detail. – 2005. – №9. – S. 896-899.
194. **Moritz, K.** The outer enclosure of the Allianz Arena-construction of the ETFE pneumatic skin [Text] / K. Moritz // Detail. – 2005. – №9. – S. 976-980.
195. **Moritz, K.** Nationalstadion in Peking [Text] / K. Moritz // Detail. – 2008. – №7–8. – S. 771-779.
196. **Möller, E.** Weintgespannt [Text] / E. Möller // Deutschesarchitektenblatt. – 2006. – №6. – S. 10-16.
197. Multifunctions arena in Sapporo [Text] // Detail. – 2005. – №9. – S. 928-930.
198. National stadium in Warsaw [Text] // Detail. – 2012. – №10. – S. 1122-1130.
199. National swimming center [Text] // Archiworld. – 2007. – №145. – P. 54-63.

200. **Nienhoff, H.** Multifunctionality and conservation – the design [Text] / H. Nienhoff // Detail. – 2005. – №9. – S. 938-939.
201. **Nienhoff, H.** Faszination des raumes [Text] / H. Nienhoff // Architektur + bauphysik. – 2006. – №7. – S. 18-21.
202. **Nixdorf, S.** The composition of stadiums – between multifunctionality and reduction [Text] / S. Nixdorf // Detail. – 2005. – №9. – S. 916-925.
203. **Odenthal, A.** Die geschichtswahrendemodernisierung des olympiastadions [Text] / A. Odenthal // Architektur + bauphysik. – 2006. – №7. – S. 2-7.
204. Olympic tennis centre in Madrid [Text] // Detail. – 2010. – №6. – S. 618-622.
205. **Parrish, J.** The geometry of the stadium bowl [Text] / J. Parrish // Detail. – 2005. – №9. – S. 958-961.
206. Per Londra 2012 [Text] // Larca sport. – 2011. – №269 (5). – P. 44-47.
207. **Schittich, C.** The fascination of stadiums – architecture and commerce [Text] / C. Schittich // Detail. – 2012. – №10. – S. 1066-1072.
208. **Schäche, W.** from a racecourse to a 21 st – century arena – the history of Berlin is Olympic stadium [Text] / W. Schäche // Detail. – 2005. – №9. – S. 932-936.
209. Shanghai oriental sports center [Text] // Larca sport. – 2011. – №269 (5). – P. 48-57.
210. **Stimmann, H.** Kolosseen der moderne [Text] / H. Stimmann // Architektur+bauphysik. – 2006. – №7. – S. 8-9.
211. Velodrome in London [Text] // Detail. – 2011. – №10. – S. 1208-1214.
212. **Wortmann, A.** London: forget the Olympic games, it is all about what happens later [Text] / A. Wortmann // Mark. – 2012. – №39. – P. 70-76.
213. **Zettlitzer, W.** Planning, prefabrication and assembly of the pneumatic membrane skin [Text] / W. Zettlitzer // Detail. – 2005. – №9. – S. 966-969.

#### Электронные ресурсы удаленного доступа

214. Академия тенниса Шамиля Тарпищева [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Казань, 2010-2014. – Режим доступа:

<http://www.tennisacadem.ru/home>.

215. **Анциперова, М.** Дизайн от природы : олимпийский стадион в Пекине [Электронный ресурс] / М. Анциперова // Village. – М., 2012. – Режим доступа: [http://www.the-village.ru/village/city/design\\_ot\\_prirodi/115995-dizayn-ot-prirody-kitay](http://www.the-village.ru/village/city/design_ot_prirodi/115995-dizayn-ot-prirody-kitay).
216. Арена Metallurg [Электронный ресурс] // Metallurg : сайт хоккейного клуба. – Магнитогорск, 2000-2014. – Режим доступа: <http://www.metallurg.ru/arena>.
217. Арена Омск [Электронный ресурс] // Авангард : сайт хоккейного клуба. – Омск, 2013. – Режим доступа: <http://www.hawk.ru/tickets/arena-omsk>.
218. Баскет-холл [Электронный ресурс] // Уникс : сайт баскетбольного клуба. – Казань, 2013. – Режим доступа: <http://www.unics.ru/about/baskethall>.
219. Бассейны в ЧиангМае [Электронный ресурс] // Светлая сторона жизни : сайт о путешествиях. – 2011. – Режим доступа: <http://get-life.ru/2011/09/swimming-pools-in-chiang-mai>.
220. Вариативность и трансформация конструкций [Электронный ресурс] // Библиофонд : электр. библиотека. – 2003 – 2014. – Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=477021>.
221. Высокогорный каток «Медеу» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Алматы, 2007. – Режим доступа: <http://medey.kz/ru>.
222. В ЮАР разваливается один из огромных стадионов ЧМ-2010 [Электронный ресурс] // Newsru : сайт новостей. – 2012. – Режим доступа: <http://www.newsru.com/sport/16apr2012/cap.html>.
223. **Горовец, В.** Девять известных заброшенных олимпийских объектов [Электронный ресурс] / В. Горовец // Restbee : сайт новостей. – 2013. – Режим доступа: <http://www.restbee.ru/guides/ekskursii/9-izviestnykh-zabroshiennykh-olimpiiskikh-objektov.html>.
224. Дворец водных видов спорта в Казани [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Казань, 2013. – Режим доступа: <http://poolkzn.ru>.

225. Дворец единоборств «Ак Барс» [Электронный ресурс] // XXVII Всемирная летняя Универсиада 2013 в Казани. – Казань, 2009–2014. – Режим доступа: <http://kazan2013.com/ru/sportobjects/10154>.
226. Дворец спорта «Борисоглебский» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Раменское, 2011. – Режим доступа: <http://dsbg.ru/about>.
227. Дворец спорта «Динамо» в Крылатском [Электронный ресурс] : официальный сайт. – М, 2014. – Режим доступа: <http://www.baskethall.ru>.
228. Дворец спорта «Мегаспорт» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – М., 2007–2014. – Режим доступа: <http://www.hockey-palace.ru>.
229. Дворец спорта «Сантандер» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дворец\\_спорта\\_Сантандер](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дворец_спорта_Сантандер).
230. **Дебабов, А.** Стадионы света [Электронный ресурс] / А. Дебабов // Эволюция кровли. – М., 2007. – №1(12). – Режим доступа: <http://raprc.ru/stadiony-sveta>.
231. Зеленая баскетбольная арена в Бильбао [Электронный ресурс] // Novate : сайт архитектурных новостей. – 2011. – Режим доступа: <http://www.novate.ru/blogs/161111/19344>.
232. Зимний стадион в СПб. [Электронный ресурс] // Спорт Лайн : сайт компании. – 2001–2014. – Режим доступа: <http://www.sport-line.ru/objects/legkoatleticheskie-i-futbolnye-stadiony/46>.
233. Казань арена [Электронный ресурс] // XXVII Всемирная летняя Универсиада 2013 в Казани. – Казань, 2009–2014. – Режим доступа: [http://www.kazan2013.com/ru/news\\_items/10903](http://www.kazan2013.com/ru/news_items/10903).
234. Казанская академия тенниса [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Казань, 2013. – Режим доступа: <http://www.kazantennis.ru>.
235. Керлингвый центр «Ледяной куб» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ледяной\\_куб](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ледяной_куб).

236. Колизей [Электронный ресурс] // Ты сам себе гид : информационный портал о туризме и путешествиях. – 2012. – Режим доступа: <http://tisamsebegid.ru/rim/kolizey>.
237. Конькобежный центр «Коломна» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Коломна, 2010. – Режим доступа: <http://www.kolomna-speed-skating.com/ru>.
238. Концертно-спортивный комплекс «Сибур Арена» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – СПб., 2013. – Режим доступа: <http://siburarena.com>.
239. **Кузовенко, С.** Что стало со стадионами ЧМ-2010 [Электронный ресурс] / С. Кузовенко // Советский спорт. – М., 2014. – №33(532). – Режим доступа: <http://www.sovsport.ru/gazeta/article-item/736707>.
240. Культурно-развлекательный комплекс «Арена Уралец» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Екатеринбург, 2013–2014. – Режим доступа: <http://krk-uralec.ru>.
241. Ледовая арена «Шайба» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Шайба\\_\(ледовая\\_арена\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Шайба_(ледовая_арена)).
242. Ледовый дворец «Большой» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Большой\\_\(ледовый\\_дворец\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Большой_(ледовый_дворец)).
243. Ледовый дворец спорта «Айсберг» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Айсберг\\_\(ледовый\\_дворец\\_спорта\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Айсберг_(ледовый_дворец_спорта)).
244. **Ловецкая, Н.** Проектирование и строит. Спортивных сооружений [Электронный ресурс] / Н. Ловецкая // Строит. и городское хозяйство: информационно-аналитическое издание. - СПб. : Северославянское бюро рекламы, 2012. – №133. – Режим доступа: [http://www.stroy puls.ru/vipusk/sg h.php?journal\\_id=10289](http://www.stroy puls.ru/vipusk/sg h.php?journal_id=10289).
245. Лондон 2012 – олимпийские объекты [Электронный ресурс] // Olymp teka : сайт олимпийской тематики. – 2013–2014. – Режим доступа:

- <http://olympteka.ru/olymp/london2012/venues/1.html>.
246. Международная академия тенниса в Химках [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Химки, 2000–2014. – Режим доступа: <http://schooltennis.ru>.
247. Многофункциональный культурно-спортивный комплекс «Минск-Арена» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Минск, 2010–2014. – Режим доступа: <http://www.minskarena.by>.
248. МКСК «Казань» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Казань, 2006. – Режим доступа: <http://www.ippodrom-kazan.ru>.
249. Национальный стадион «Бухарест» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Национальный\\_стадион\\_\(Бухарест\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Национальный_стадион_(Бухарест)).
250. **Нестрига, Ю.А.** T&T Stadium [Электронный ресурс] / Ю. Нестрига // [stadiums.at.ua](http://stadiums.at.ua) : сайт футбольные стадионы. – 2014. – Режим доступа: <http://stadiums.at.ua/publ/usa/3-1-0-155>.
251. Олимпийские игры в Лондоне : переносная баскетбольная арена [Электронный ресурс] // Newsinphoto : сайта архитектурных новостей. – 2010–2014. – Режим доступа: <http://newsinphoto.ru/tehnologii/olimpijskie-igry-v-londone-perenosnaya-basketbolnaya-arena>.
252. Олимпийский комплекс «Лужники» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – М., 2014. – Режим доступа: <http://www.luzhniki.ru>.
253. Олимпийский стадион «Фишт» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Фишт\\_\(стадион\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Фишт_(стадион)).
254. Первый школьный каток с искусственным льдом в СПб. [Электронный ресурс] // Русь энерго монтаж : сайт компании. - СПб, 2010. – Режим доступа: <http://www.rusem.ru/news/archive/2010-02-15>.
255. Плавательный спорткомплекс на воде [Электронный ресурс] // Архи. ру : агентство архитектурных новостей. – 2011. – Режим доступа:

- <http://archi.ru/world/35409/plavatelnyi-sportkompleks-na-vode>.
256. Развлекательный спортивный центр «Адлер-Арена» [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Адлер-Арена>.
257. Республиканский велотрек «Сарыарка» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Астана, 2014. – Режим доступа: <http://www.velotrek.kz/rus/index.php>.
258. **Самутина, К.** Концертно-спортивный комплекс «Фетисов Арена» [Электронный ресурс] / К. Самутина // Вектор-инженеринг : сайт компании. – 2014. – Режим доступа: <http://vektorvl.ru/obekty/ksk>.
259. Соревнования античных Олимпийских игр [Электронный ресурс] // Wikipedia : свободная энцикл. – 2014. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Соревнования\\_античных\\_Олимпийских\\_игр](https://ru.wikipedia.org/wiki/Соревнования_античных_Олимпийских_игр).
260. Спортивные сооружения Рос. – 2010. Часть 1 [Электронный ресурс] // Sdelanounas : сайт архитектурных новостей. – 2010-2011. – Режим доступа: <http://sdelanounas.ru/blogs/3877>.
261. Спортивный комплекс «TennisCity» [Электронный ресурс] // Центральный науч.-исследовательский ин-т строит. конструкций : сайт компании. – 2012. – Режим доступа: <http://www.tsniisk.ru/info/ldk/54>.
262. Спортивный комплекс «Старт» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Реутов, 2013. – Режим доступа: <http://www.reutovsport.ru/about>.
263. Спортивно-развлекательный комплекс «Олимпия» [Электронный ресурс] // Vector-m : сайт компании. – Мытищи, 2009. – Режим доступа: <http://www.air-dome.msk.ru/sport-mir>.
264. Спортивный реабилитационно-оздоровительный центр в Крылатском [Электронный ресурс] // Монарх : сайт компании. – М., 2010-2014. – Режим доступа: <http://mon-arch.ru/objects/46/603>.
265. Средняя общеобразовательная школа №305 [Электронный ресурс] : официальный сайт. – СПб, 2008. – Режим доступа: <http://school305.ru>.

266. Стадион-крепость [Электронный ресурс] // Архи. ру : агентство архитектурных новостей. – 2013. – Режим доступа: <http://archi.ru/world/46413/stadion-krepost>.
267. Теннисный корт «Mpowerdome» [Электронный ресурс] // Tentmax : сайт компании. – 2010. – Режим доступа: [http://www.tentmax.ru/production/tent\\_architecture/sport/tennis](http://www.tentmax.ru/production/tent_architecture/sport/tennis).
268. Трансформация [Электронный ресурс] // Толковый словарь рус. языка: энцикл-й словарь. – 2013. – Режим доступа: <http://www.vedu.ru/expdic/112437>.
269. Туркеев, Д.В. Классификация спортивных сооружений [Электронный ресурс] / Д.В. Туркеев // Архитектурная графика : электрон. библиотека. - 2008-2014. – Режим доступа: [http://arch-grafika.ru/publ/arkhitekturnoe\\_proektirovanie/sportivnye\\_sooruzhenija/1/14-1-0-47](http://arch-grafika.ru/publ/arkhitekturnoe_proektirovanie/sportivnye_sooruzhenija/1/14-1-0-47).
270. Универсальный спортивный комплекс «Ак Буре» [Электронный ресурс] // XXVII Всемирная летняя Универсиада 2013 в Казани. – Казань, 2009-2014. – Режим доступа: <http://kazan2013.com/ru/sportobjects/10202>.
271. Универсальный спортивный комплекс «Орбита» [Электронный ресурс] // Алеско : сайт компании. – М., 2013. – Режим доступа: <http://www.alesko.ru/objects/usc1>.
272. Уроки зеленого строительства Сочи [Электронный ресурс] // Энергополис. – М., 2014. – №2. – Режим доступа: <http://energy-polis.ru/bioresurs/2243-olimpijskij-gost-uroki-zelenogo-stroitelstva-sochi.html>.
273. Уфа-арена [Электронный ресурс] // Салават Юлаев : сайт хоккейного клуба. – Уфа, 2002–2014. – Режим доступа: <http://www.hcsalavat.ru/club/infrastructure>.
274. Учебно-спортивный центр «Грация» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Самара, 2009. – Режим доступа: <http://gracia-sport.ru>.
275. Открытый плавательный бассейн [Электронный ресурс] // Училище олимпийского резерва Пензенской обл. – Пенза, 2009-2014. – Режим доступа: <http://uor-penza.ru/открытый-плавательный-бассейн>.
276. Физкультурно-оздоровительный комплекс в Козельске [Электронный

- ресурс] // Rautaruukki corporation : сайт компании. – 2014. – Режим доступа: [http://www.ruukki.ru/Важные-проекты/Спортивные-сооружения/Физкультурно-оздоровительный\\_комплекс](http://www.ruukki.ru/Важные-проекты/Спортивные-сооружения/Физкультурно-оздоровительный_комплекс).
277. Физкультурно-спортивный комплекс «Звезда» [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Рыбное, 2010. – Режим доступа: <http://www.fskzvezda.ru>.
278. Футбольный стадион в Ульяновске [Электронный ресурс] // Прогресс : сайт компании. – М., 2007. – Режим доступа: <http://www.mifgym.ru/tribuni.html>.
279. Футбольный стадион «Искра» в Москве [Электронный ресурс] // Прогресс : сайт компании. – М., 2007. – Режим доступа: <http://www.mifgym.ru/tribuni.html>.
280. Хоккейная площадка «АйсБерг» [Электронный ресурс] // Tentmax : сайт компании. – 2010. – Режим доступа: [http://www.tentmax.ru/production/tent\\_architecture/sport/hockey](http://www.tentmax.ru/production/tent_architecture/sport/hockey).
281. Центр бокса [Электронный ресурс] // XXVII Всемирная летняя Универсиада 2013 в Казани. – Казань, 2009-2014. – Режим доступа: <http://kazan2013.com/ru/sportobjects/10157>.
282. Центральный стадион [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Екатеринбург, 2011. – Режим доступа: <http://www.centralstadium.ru>.
283. ЮАР после Мундиаля [Электронный ресурс] // Спортивный Татарстан : сайт новостей спорта. – Казань, 2011. – Режим доступа: <http://tatarstansports.ru/news/1380.html>.
284. Air Canada centre [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Air\\_Canada\\_Centre](http://en.wikipedia.org/wiki/Air_Canada_Centre).
285. Amsterdam arena [Электронный ресурс] : official site. – Amsterdam, 2013. – Режим доступа: <http://www.amsterdamarena.nl>.
286. ANZ stadium [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Stadium\\_Australia](http://en.wikipedia.org/wiki/Stadium_Australia).
287. Esprit arena [Электронный ресурс] : official site. – Düsseldorf, 2002. – Режим доступа: <http://www.espritarena.de>.
288. Esprit arena [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим

- доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Esprit\\_Arena](http://en.wikipedia.org/wiki/Esprit_Arena).
289. Etihad stadium [Электронный ресурс] : official site. – Melbourne, 2002-2014. – Режим доступа: <http://www.etihadstadium.com.au>.
290. Fukuoka Dome [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Fukuoka\\_Dome](http://en.wikipedia.org/wiki/Fukuoka_Dome).
291. Camp Randall stadium [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Camp\\_Randall\\_Stadium](http://en.wikipedia.org/wiki/Camp_Randall_Stadium).
292. Centre Court roof «Wimbledon» [Электронный ресурс] : official site. – London, 2014. – Режим доступа: <http://www.wimbledon.com/index.html>.
293. Commerzbank-Arena [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: <http://en.wikipedia.org/wiki/Commerzbank-Arena>.
294. Gelre Dome [Электронный ресурс] : official site. – Arnhem, 2014. – Режим доступа: <https://www.gelredome.nl>.
295. Gelre Dome [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: <http://nl.wikipedia.org/wiki/GelreDome>.
296. GMP Architekten завершил строительство трех сверкающих стадионов в Шэньчжэне [Электронный ресурс] // В завтра net : сайт архитектурных новостей. – 2014. – Режим доступа: <http://www.vzavtra.net/sovremennye-zdaniya/gmp-architekten-zavershil-stroitelstvo-trex-sverkayushhix-stadionov-v-shenchzhene.html>.
297. Heinz Field [Электронный ресурс] // Wikipedia : freeencycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Heinz\\_Field](http://en.wikipedia.org/wiki/Heinz_Field).
298. **Hubert H.** Humphrey Metrodome [Электронный ресурс] // Wikipedia : freeencycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Hubert\\_H.\\_Humphrey\\_Metrodome](http://en.wikipedia.org/wiki/Hubert_H._Humphrey_Metrodome).
299. Нуроарена [Электронный ресурс] // Sportpark-klagenfurt. – Klagenfurt, 2014. – Режим доступа: <http://sportpark-klagenfurt.at/fussball/woerthersee-stadion>.
300. Imtecharena (Volksparkstadion) [Электронный ресурс] // Wikipedia : freeencycl. – 2014. – Режим доступа:

- <http://en.wikipedia.org/wiki/Volksparkstadion>.
301. KFC Yumcentre [Электронный ресурс] : official site. – Louisville, 2014. – Режим доступа: <http://www.kfcyumcenter.com>.
302. London aquatics centre [Электронный ресурс] : official site. – London, 2014. – Режим доступа: <http://londonaquaticscentre.org>.
303. Mercedes-benz superdome [Электронный ресурс] : official site. - New Orleans, 2014. – Режим доступа: <http://www.superdome.com>.
304. Michigan stadium [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Michigan\\_Stadium](http://en.wikipedia.org/wiki/Michigan_Stadium).
305. Millennium stadium [Электронный ресурс] : official site. – Cardiff, 2014. – Режим доступа: <http://www.millenniumstadium.com/home.php>.
306. Millennium stadium [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Millennium\\_Stadium](http://en.wikipedia.org/wiki/Millennium_Stadium).
307. Miller Park (Milwaukee) [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Miller\\_Park\\_\(Milwaukee\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Miller_Park_(Milwaukee)).
308. Moses Mabhida stadium [Электронный ресурс] // stadiums.at.ua : сайт футбольные стадионы. – 2014. – Режим доступа: <http://stadiums.at.ua/forum/3-81-1>.
309. National stadion, Warsaw [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/National\\_Stadium,\\_Warsaw](http://en.wikipedia.org/wiki/National_Stadium,_Warsaw).
310. Noevir stadium Kobe [Электронный ресурс] : official site. – Kobe, 2003-2010. – Режим доступа: <http://www.noevir-stadium.jp>.
311. NRG stadium [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/NRG\\_Stadium](http://en.wikipedia.org/wiki/NRG_Stadium).
312. Olympiastadion Berlin [Электронный ресурс] : official site. – Berlin, 2014. – Режим доступа: <http://www.olympiastadion-berlin.de>.
313. O2 World [Электронный ресурс] : official site. – Berlin, 2014. – Режим доступа: <http://www.o2world-berlin.de>.
314. Ralph Wilson stadium [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014.

- Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Ralph\\_Wilson\\_Stadium](http://en.wikipedia.org/wiki/Ralph_Wilson_Stadium).
315. Safeco Field [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Safeco\\_Field](http://en.wikipedia.org/wiki/Safeco_Field).
316. Sapporo Dome [Электронный ресурс] : official site. – Sapporo, 2014. – Режим доступа: <http://www.sapporo-dome.co.jp>.
317. Seagaia Ocean Dome [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Seagaia\\_Ocean\\_Dome](http://en.wikipedia.org/wiki/Seagaia_Ocean_Dome).
318. SEFCU arena Albany [Электронный ресурс] // University at Albany athletics. – Albany, 2014. – Режим доступа: [http://www.ualbanysports.com/ViewArticle.dbml?&DB\\_OEM\\_ID=15800&ATCLID=205235596](http://www.ualbanysports.com/ViewArticle.dbml?&DB_OEM_ID=15800&ATCLID=205235596).
319. Shenyang Olympic stadium [Электронный ресурс] // Architeam : site architectural news. – Athens, 2013. – Режим доступа: <http://www.architravel.com/architravel/building/shenyang-olympic-stadium>.
320. Spartan stadium (East Lansing, Michigan) [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Spartan\\_Stadium\\_\(East\\_Lansing,\\_Michigan\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Spartan_Stadium_(East_Lansing,_Michigan)).
321. Stade de France [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Stade\\_de\\_France](http://en.wikipedia.org/wiki/Stade_de_France).
322. Stade de Suisse [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Stade\\_de\\_Suisse](http://en.wikipedia.org/wiki/Stade_de_Suisse).
323. Stadium construction [Электронный ресурс] // Nüssli : production of temporary structures imodulnyh. – 2014. – Режим доступа: <http://www.nussli.us/projects/stadium-construction.html>.
324. Sydney Olympic Park [Электронный ресурс] : official site. – Sydney, 2014. – Режим доступа: <http://www.sopa.nsw.gov.au>.
325. Telenor arena [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. - 2014. - Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Telenor\\_Arena](http://en.wikipedia.org/wiki/Telenor_Arena).
326. Tivoli Neu [Электронный ресурс] // stadiums.at.ua : футбольные стадионы. -

2014. – Режим доступа: <http://stadiums.at.ua/forum/3-81-1>.
327. University of Phoenix stadium [Электронный ресурс] : official site. – Glendale, 2008. – Режим доступа: <http://www.universityofphoenixstadium.com>.
328. University of Phoenix stadium [Электронный ресурс] // Wikipedia : free encycl. – 2014. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/University\\_of\\_Phoenix\\_Stadium](http://en.wikipedia.org/wiki/University_of_Phoenix_Stadium).
329. Veltins arena [Электронный ресурс] : official site. – Gelsenkirchen, 2014. – Режим доступа: <http://www.veltins-arena.de>.
330. **Ying, С.** Самый экологичный стадион Олимпиады 2010 в Ванкувере [Электронный ресурс] / С. Ying // Chinacentraltelevision. – 2010. – Режим доступа: [http://russian.cctv.com/program/news\\_ru/20100221/101331.shtml](http://russian.cctv.com/program/news_ru/20100221/101331.shtml).