

DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-11-97-105

Трюхан М.Ю., Барабаи М.В.Академия архитектуры и искусств, Южный федеральный университет***E-mail: marina.bulygina.rostov@gmail.com*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕДОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. Статья посвящена вопросу развития ледовых спортивных сооружений. Описаны современные тенденции развития в мире архитектуры ледовых арен и спортивных сооружений. Рассмотрены функции современных ледовых спортивных сооружений и их трансформация с начала периода возникновения первых крытых ледовых арен. Рассмотрены изменения типологии ледовых арен в связи с современными условиями городской жизни и с развитием строительных и инженерных технологий. Выявлены условия архитектурного формирования спортивных сооружений с искусственным льдом. На базе анализа отечественного и зарубежного опыта проектирования современных спортивных ледовых сооружений выявлены особенности объемно-планировочной структуры и градостроительных условий. Описаны перспективы развития ледовых спортивных сооружений с точки зрения многофункциональности и универсальности зданий. Приведены возможные меры, направленные на повышение энергоэффективности спортивных ледовых арен и комплексов. В статье затрагивается вопрос обеспечения безопасности людей в условиях их массового скопления на спортивных мероприятиях путем архитектурно-пространственной организации здания и прилегающей территории. Многофункциональность, всесезонность, а также развивающаяся тенденция наполнения спортивных ледовых сооружений общественно-развлекательными функциями позволит привлечь большое количество людей к посещению ледовых арен, а также поднять уровень заинтересованности населения в спорте.

Ключевые слова: ледовая арена, спорт, функции, ледовое спортивное сооружение, крытый стадион.

Введение. В XXI веке спорт выполняет обширный спектр функций, имеющих социально-общественное значение в России и во всем мире. К общим функциям массового (любительского) спорта относятся: личностно-направленное воспитание, обучение и развитие человека; оздоровительно-рекреативная функция; эмоционально-зрелищная функция; функция социальной интеграции и социализации личности; коммуникативная функция, а также экономическая функция [1]. Профессиональный спорт (спорт высших достижений) выполняет специфические функции, такие как выполнение классификационных норм и установление рекордов для широкого признания на соревнованиях; творческая поисковая деятельность, сопряженная с познанием человеком своих возможностей, вместе с исследованием эффективных способов максимальной реализации и их увеличения, а также повышение авторитета страны на международной арене [2–4].

С 2019 года в рамках национального проекта «Демография» стартовал федеральный проект «Спорт – норма жизни» на глобальном общероссийском уровне. Основными задачами являются повышение уровня обеспеченности населения спортивными сооружениями, в том числе учебно-спортивными базами, и создание комфортных условий для всех категорий и групп населения для занятий физической культурой и спортом.

Развитие и популяризация спортивной культуры и массового спорта связаны с ростом материального фонда, в особенности спортивных сооружений, способствующих повышению интереса к здоровому образу жизни, предоставляющих возможность гражданам всех возрастных категорий и групп населения реализовать физическую активность и всестороннее развитие личности [1]. В особенности направление развития спортивного досуга представляет собой острую необходимость для населения в условиях современной жизни крупных городов, при повсеместном распространении сидячего образа жизни во многих сферах деятельности.

Целью исследования является выявление на основе научно-обоснованных предложений особенностей функционально-планировочного формирования спортивных ледовых сооружений с учетом современных тенденций в мировой архитектурной практике.

Задачами, поставленными в процессе исследования, являются изучение и анализ опыта проектирования и строительства ледовых спортивных зданий в отечественной и зарубежной практике, выявление современных тенденций и особенностей проектирования ледовых арен.

Объектом изучения являются ледовые арены, а также близкие по типологическим характеристикам комплексы, стадионы, спортивные сооружения.

Материалы и методы. Метод исследования включает в себя графоаналитический и сравнительный анализы и обобщение международного опыта проектирования и строительства ледовых спортивных арен, комплексов и зданий соответствующей или близкой типологии. Методика выполнения работы основана на комплексном подходе и также включает в себя систематизацию по классификационным признакам, таким как объемно-планировочная структура и градостроительные условия, нормативной литературы и научных разработок, представленных как в отечественной, так и зарубежной литературе и научных периодических изданиях.

Вопросы архитектурно-планировочных, функциональных, конструктивных особенностей спортивных объектов и их проектирования в настоящее время являются весьма актуальными и рассматриваются в работах ряда авторов, как отечественных, так и зарубежных, например, Выхольского, Н.А. [5], Бархина Б.Г., Адамович В.В., Варезкина В.А. [6], Агеевой Е.Ю., Филипповой М.А. и др. Функциональные и типологические особенности проектирования ледовых спортивных зданий и сооружений рассмотрены в руководстве International Ice Hockey Federation «IHF ice rink guide». Однако, влияние современных тенденций XXI века на функционально-планировочное формирование ледовых сооружений, а также внешних и внутренних факторов на проектирование данных спортивных зданий и сооружений остаются малоизученными.

Основная часть. Многие зимние виды спорта стали массовыми и профессиональными видами спорта только после появления крытых ледовых спортивных сооружений и арен, функционирующих круглогодично. Источники о возникновении крытых ледовых арен весьма разногласны. Однако большинство авторов утверждает, что 7 января 1876 года в Лондоне был открыт первый в мире искусственный каток под открытым небом. Первые крытые катки, появившиеся в 1890-х годах, имели ледовое поле с естественным льдом. В стенах и крышах таких катков прорезались узкие щели для доступа холодного воздуха во избежание таяния естественного льда [7]. В 1912 году в городе Виктория, Канада, был возведен первый в мире крытый стадион с искусственным ледовым полем, рассчитанный на 4000 зрителей [7], что на тот момент было рекордным числом (рис. 1).

Подготовка ледовой площадки на первых этапах развития ледовых арен представляла собой трудоемкий и длительный процесс: вода подавалась из шланга и рабочие при помощи специализированных приспособлений вручную вырав-

нивали лед. В 1949 году американский изобретатель Фрэнк Замбони разработал ледовый комбайн для заливки или восстановления льда на катках, который получил название ресурфейсер. Изобретение способствовало значительному масшовому развитию архитектуры спортивных сооружений с ледовой площадкой. В XXI веке одной из современных тенденций является развитие новой технологии синтетического льда, покрытие которого состоит из термоплит на основе полиолефина. Применение синтетического льда является экономически более выгодным, чем использование искусственного льда. В Канаде, США и Европе большое распространение получили любительские и тренировочные арены с синтетическим льдом в связи с тем, что такие катки более просты в эксплуатации [8].

Исследование ретроспективы ледовых спортивных сооружений позволяет установить ряд тенденций в архитектуре спортивных ледовых сооружений. В первую очередь это переход от открытых и полукрытых пространств к созданию крытых ледовых сооружений с развитием новых технологий для воплощения передовых конструктивных и инженерных мыслей.

В XXI веке архитектура спортивных зданий и сооружений является индивидуальной, специфичной, уникальные здания ледовых арен, дворцов спорта представляют собой значимые объекты в структуре города и для градостроительства в целом [9]. Уникальность спортивной архитектуры требует высокой подготовки и квалификации от архитекторов, вовлеченных в процесс проектирования этих объектов.

Функциональное назначение сооружения любого типа, а также вместимость объекта, устройство внутреннего пространства, требуемое оборудование, набор мебели, благоустройство оказывает влияние на его объемно-планировочные и архитектурно-пространственные характерные особенности.

В XXI веке отмечается изменение типологии ледовых зданий и сооружений. Это связано с современной тенденцией повышения экономического эффекта и рентабельности спортивных сооружений. Ледовые арены и дворцы спорта являются крупными значимыми объектами, в функциональном наполнении которых отмечается значительное расширение ряда функций. Многофункциональные спортивные сооружения сочетают в себе как профессиональный, так и любительский, включая массовый и детский спорт. Такие здания становятся полноценными общественными, оздоровительными, культурными центрами [10–12]. Ледовые арены и дворцы спорта приобретают универсальность: спортивные площадки используются для проведения

концертов, выставок, мероприятий, для занятий различными видами спорта, такими как, например, футбол, волейбол, теннис, баскетбол и др., помимо хоккея и фигурного катания.

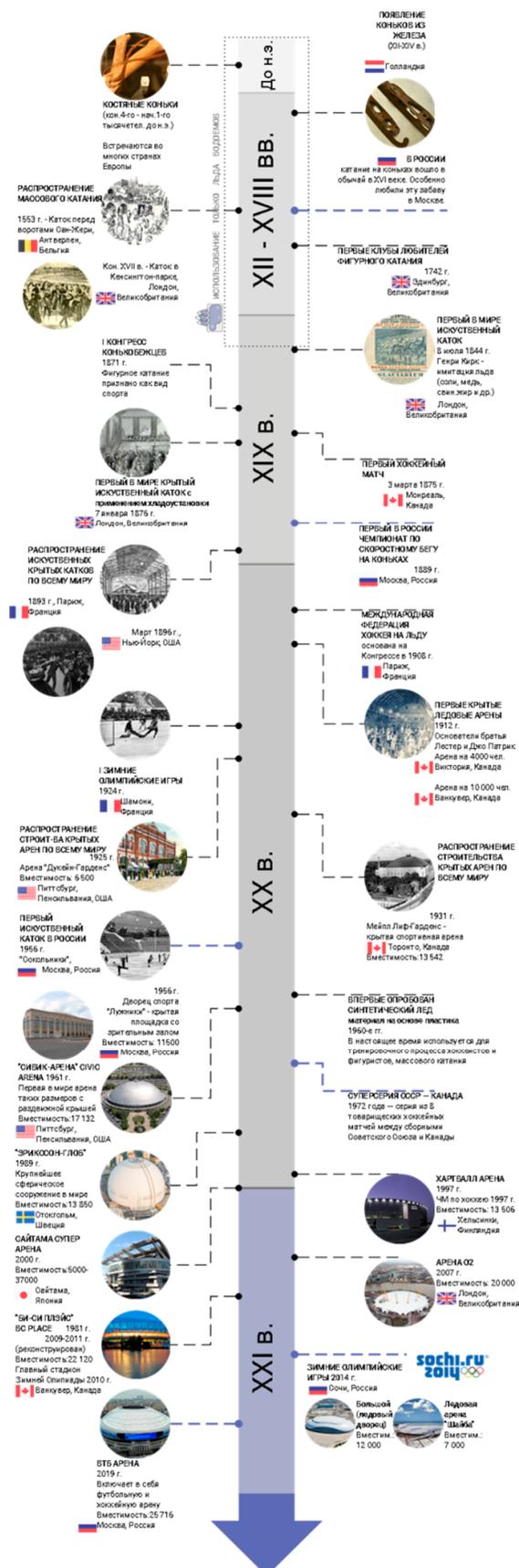


Рис. 1. Ретроспективный анализ ледовых спортивных сооружений

Возникает ряд новых спортивно-оздоровительных и досуговых групп помещений и объектов, например, фитнес-центры, бассейны, сауны, спортклубы, а также возможно размещение боулингов, бильярдных [12]. Кафе и рестораны, ориентированные как на спортивное питание, так и на массового потребителя, стали неотъемлемой частью ледовых спортивных комплексов. Конференц-залы, пресс-центры и телевизионные студии необходимы для полноценного функционирования спортивного ледового сооружения, так как одним из главных направлений спортивной культуры является телевизионные трансляции матчей и мероприятий. В XXI веке Ледовый дворец или Ледовая арена используется круглогодично, является объектом массового городского притяжения, является одним из важнейших общественных зданий в структуре города. Архитектура таких зданий не может оставаться традиционно аскетичной в виде традиционных «ледовых коробок» [9]. Современные ледовые арены в настоящее время становятся объектом футуристического интереса. Динамика форм, интересные композиции, наращивание функций, создание большого количества рекреационных и развлекательных пространств [13], реализация самых передовых технологий: строительных, инженерных, информационных и т.д.; создание пар-

ковых зон вблизи объекта – путь к успеху в проектировании современных ледовых спортивных центров.

Архитектурно-планировочная и пространственная организация здания, а также его размеры и форма характеризуются системой взаимосвязей элементов, определяющих функционально-технологические процессы, протекающие в объекте [14, 15]. В спортивных сооружениях, особенно это относится к крытым спортивным объектам, в отношении архитектурно-планировочного устройства зданий можно выделить три основные группы помещений: 1) помещения для зрителей; 2) помещения для спортсменов; 3) вспомогательные помещения [14, 15]. Взаиморасположение этих групп относительно друг друга и зонирование пространства играет важную роль в организации архитектурного решения здания.

Функциональность объекта, удобство и эффективность его эксплуатации как для зрителей и спортсменов, так и для обслуживающего персонала и администрации, определяется грамотно спроектированными взаимосвязями отдельных зон и входящих в их состав помещений.

В отношении объемно-планировочного решения ледовых спортивных сооружений можно выделить 2 основных схемы на основе анализа мирового опыта проектирования: «компактная» и «павильонная» (рис. 2).

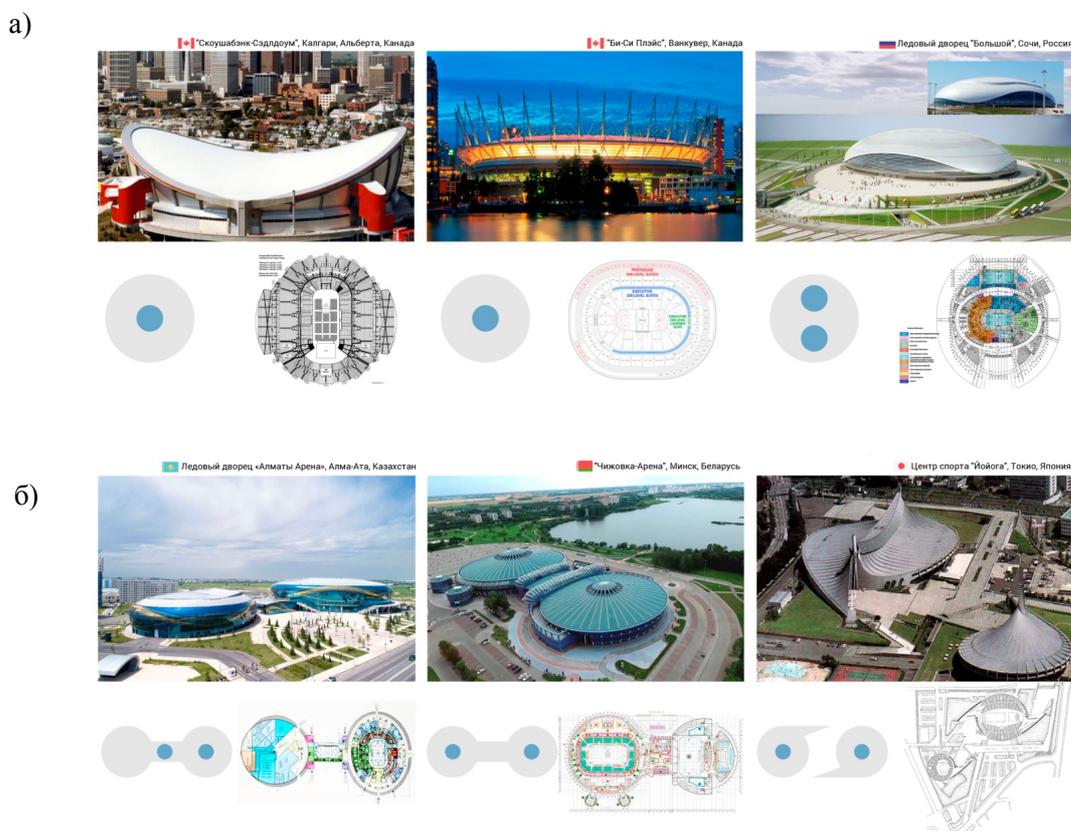


Рис. 2. Анализ объемно-планировочной структуры ледовых сооружений:

а) «компактная» объемно-планировочная структура, б) «павильонная» объемно-планировочная структура

Анализ мирового опыта проектирования и реализации спортивных ледовых сооружений (рис. 3) позволяет выделить следующие тенденции, относящиеся к градостроительным условиям выбора расположения объекта: близость к другим спортивным сооружениям (формирование спортивного кластера); близость к знаковым историческим объектам города; близость к точкам сосредоточения транспортных магистралей

различного уровня; близость к рекреационным зонам; расположение на территориях, обладающих резервами для дальнейшего развития. Данные условия в разной степени влияют на каждый из существующих вариантов размещения ледовых спортивных сооружений: расположение в структуре города; на периферии города; за пределами города.



Рис. 3. Градостроительные условия расположения ледовых сооружений:
а) расположение в структуре города, б) расположение на периферии города,
в) расположение за пределами города

При проектировании ледовых спортивных объектов важную роль играют энергоэффективные и энергосберегающие технологии, особенно в городах с теплым климатом, где для обеспечения правильного технологического процесса требуются в несколько раз больше энергии [16]. Возможные меры экономии энергии, которые могут быть применены: внедрение систем автоматического учета, контроля и использования электроэнергии; энергоэффективное освещение; рекуперация тепла; сбор и использование дождевой воды; отдельные системы водоснабжения (техническая и питьевая).

Современные многофункциональные ледовые спортивные арены и сооружения являются объектами массового скопления людей [17]. В связи с чем безопасность, стойкость к нагрузкам и разрушениям объекта выходят на передний план. В XXI веке становится актуальным такое понятие, как «пассивный дизайн» - стратегия, способная сорвать попытки преступников овладеть зданием [18]. Для решения этой задачи могут быть применены механические средства, такие как бетонные барьеры, тумбы, препятствующие въезду в зону безопасности, но также безопасность должна достигаться и с помощью объемно-пространственной планировки здания и прилегающего участка. Нужно учитывать, что при больших площадях наружных поверхностей и стен здания выбор ограждений и их связь с окружающей средой является важной задачей

[19, 20]. Ограждающие конструкции многослойного фасада могут создавать несколько отделенных друг от друга зон, что послужит препятствием в случае угрозы взрывной волны. Конструкции должны быть просматриваемыми, оптимально использовать колонны круглого сечения, в планировке – прибегать к плавным и скругленным поворотам [17]. Осуществление принципа естественного наблюдения возможно при помощи архитектурных средств, таких как естественное и искусственное освещение, акцентированные и высоко поднятые входы и выходы из здания, а также спокойный ландшафт, удобный для обзора территории.

Выводы. Научная новизна заключается в проведении ретроспективного анализа, который позволил выявить основные тенденции развития архитектуры ледовых сооружений, в частности переход от открытых сооружений к крытым с включением дополнительных функций. Изучена типология ледовых современных спортивных арен и их классификация; что позволило выявить две основные схемы объемно-планировочного решения ледовых спортивных сооружений, компактную и павильонную. А также проведен анализ градостроительных условий расположения ледовых сооружений, в результате чего выявлено что они могут быть расположены в структуре города, на периферии или за его пределами. Также сформулирован следующий ряд современных особенностей архитектуры ледовых сооружений:

1. Ледовые спортивные сооружения сочетают в себе индивидуальность и уникальность внешнего образа, достигаемую применением необычных оригинальных конструкций, материалов, форм, покрытий, и расширенный ряд функций во внутреннем наполнении здания. Становление ледовой арены общественным центром с рядом образовательных, культурных, досуговых функций является основополагающей для развития архитектуры ледового спорта.

2. Использование энергосберегающих и энергоэффективных технологий уверенно закрепляется на передовой спортивной индустрии, так как позволяет достичь оптимальных показателей производительности спортивных сооружений.

3. обеспечение безопасности спортивной арены как объекта массового скопления людей в настоящий момент вносит значительный вклад в архитектурно-планировочное решение здания для создания естественного наблюдения и приведения в действие стратегии «пассивного дизайна».

Новый подход к проектированию спортивных ледовых сооружений, который включает в себя всепогодность, многофункциональность, максимальное насыщение здания досугово-развлекательно-оздоровительными функциями, может позволить эффективно реализовывать деятельность спортивных сообществ, укреплять и поддерживать массовый спорт, совершенствовать новые спортивные и оздоровительные программы, поднять уровень заинтересованности физической культурой среди населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шумейко В.И., Евтушенко А.И., Кудлаева А.А., Ким О.В. Перспективы развития стадиона как многофункционального спортивного объекта // ИВД. 2017. №2 (45). С. 93. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-stadiona-kak-mnogofunktsionalnogo-sportivnogo-obekta> (дата обращения: 05.04.2021).

2. Denis Vocquet. Green school // Speech. 2014. № 14. Рр. 54–70.

3. Новый поворот: здания, которые меняют этот мир. Prada-трансформер в Сеуле. ОМА // Speech: archspeech интернет-издание об архитектуре, градостроительстве и дизайне. [Электронный ресурс]. URL: archspeech.com/article/novyy-povorot-zdaniya-kotorye-menyayut-etot-mir (дата обращения: 05.04.2021).

4. Земов Д.В. Новейшие тенденции формирования облика общественных пространств // Ар-

хитектон: известия вузов. 2004. №7. [Электронный ресурс]. URL: archvuz.ru/2004_2/19/ (дата обращения: 05.04.2021).

5. Выхольский Н.А., Иевлева О.Т. Архитектурно-планировочная модернизация спортивных клубов по месту жительства в Ростовской области // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. №3. С. 27–34. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturno-planirovchnaya-modernizatsiya-sportivnyh-klubov-po-mestu-zhitelstva-v-rostovskoy-oblasti> (дата обращения: 10.04.2021).

6. Бархин Б.Г., Адамович В.В., Варезкин В.А. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1984. 543 с.

7. Жестяников Л.В., Загайнов М.В. Ледовые арены. Учебное пособие. 2011 г. С. 21–30.

8. Кофанов В. Синтетический лед не уступает натуральному! // Строительство и эксплуатация спортивных сооружений. 2010. № 4 (51). С. 30–34.

9. Коршунова Н.Н., Моргунова Т.В. Актуальные проблемы развития архитектуры многофункциональных спортивных сооружений в крупных городах РФ // Инновации и инвестиции. 2014. №12. С. 118–119. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-razvitiya-arhitektury-mnogofunktsionalnyh-sportivnyh-sooruzheniy-v-krupnyh-gorodah-rf> (дата обращения: 11.04.2021).

10. Пименова Е.В., Шумейко В.И. Трансформация в архитектуре уникальных общественных зданий // ИВД. 2016. №4 (43). С. 196. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-v-arhitekture-unikalnyh-obshchestvennyh-zdaniy> (дата обращения: 11.04.2021).

11. Housing Finance: Key Concepts and Terms. United Nations, New York and Geneva, 2008. 224 p.

12. Иглин А.В. Спорт и экономика // Вестник МФЮА. 2018. №3. С. 77–87. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sport-i-ekonomika> (дата обращения: 11.04.2021).

13. Бобровский Е. А. Развитие спортивной инфраструктуры для активизации массового спорта // КНЖ. 2018. №1 (22). С. 101–104. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-sportivnoy-infrastruktury-dlya-aktivizatsii-massovogo-sporta> (дата обращения: 12.04.2021).

14. Бурлаков И.Р., Неминуций Г.П. Спортивные сооружения и комплексы. Учебное пособие. Ростов-на-Дону, 1997. С. 28–31.

15. Bowdoin College Science Facility // International Architecture Yearbook. The Images Publishing Group Pty Ltd Images House. 1999. № 5. Pp. 60–61.

16. Зубкова Я.О., Фахрутдинова И.А. Способы сокращения энергопотребления в архитектуре современных спортивных центров // Известия КазГАСУ. 2018. №2 (44). С. 67–77. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-sokrascheniya-energopotrebleniya-v-arhitekture-sovremennyh-sportivnyh-tsentrov> (дата обращения: 12.04.2021).

17. Списивцев С.А. О мерах антитеррористической безопасности как факторе минимизации риска террористических угроз в условиях современной геополитической реальности // Проблемы современного педагогического образования. 2018. №60-2. С.327–330. [Электронный ре-

сурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-merah-antiterroristicheskoy-bezopasnosti-kak-faktore-minimizatsii-riska-terroristicheskikh-ugroz-v-usloviyah-sovremennoy> (дата обращения: 12.04.2021).

18. Таганова А.А., Бурцев А.О. Современные методы выявления лиц, вынашивающих преступные замыслы // Прикладная юридическая психология. 2018. №2. С. 34–38. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-vyyavleniya-lits-vynashivayuschih-prestupnyye-zamyssly> (дата обращения: 15.04.2021).

19. Моргун В.Н. Размышления об эффективности стеновых материалов // ИВД. 2008. №4. С. 6–10. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razmyshleniya-ob-effektivnosti-stenovykh-materialov> (дата обращения: 15.04.2021).

20. Simonds J.O. Landscape architecture. New York, 1961. 221 p.

Информация об авторах

Трюхан Марина Юрьевна, магистрант кафедры архитектурного и средового проектирования. E-mail: marina.bulygina.rostov@gmail.com. Академия архитектуры и искусств ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет». Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42.

Барабаш Мария Витальевна, кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектурного и средового проектирования. E-mail: mary.mazurik@yandex.ru. Академия архитектуры и искусств ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет». Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42.

Поступила 28.04.2021

© Трюхан М.Ю., Барабаш М.В., 2021

***Tryukhan M. Yu., Barabash M. V.**

Academy of Architecture and Arts of Southern Federal University

**E-mail: marina.bulygina.rostov@gmail.com*

MODERN TRENDS OF FUNCTIONAL-PLANNING FORMATION OF ICE FACILITIES

Abstract. *The article is devoted to the development of ice sports facilities. The current trends in the development of the architecture of ice arenas and sports facilities in the world are described. The functions of modern ice sports facilities and their transformation from the beginning of the appearance of the first indoor ice arenas are considered. Changes in the typology of ice arenas are considered in connection with the modern conditions of urban life and with the development of construction and engineering technologies. The conditions for the architectural formation of sports facilities with artificial ice are presented. The analysis of domestic and foreign experience in the design of modern sports ice facilities reveals the features of the space-planning structure of urban planning conditions. The prospects for the development of ice sports facilities from the point of view of the multifunctionality and universality of buildings are described. Possible measures aimed at improving the energy efficiency of sports ice arenas and complexes are presented. The article touches upon the issue of ensuring the safety of people in the conditions of their mass congestion at sports events through the architectural and spatial organization of the building and the adjacent territory. Multifunctionality, all-season nature, as well as the growing trend of filling sports ice facilities with public entertainment functions will attract a large number of people to visit ice arenas, as well as raise the level of public interest in sports.*

Keywords: *ice arena, sports, functions, ice sports facility, indoor stadium.*

REFERENCES

1. Shumeyko V.I., Evtushenko A.I., Kudlaeva A.A., Kim O.V. Prospects for the development of the stadium as a multifunctional sports facility. [Per-

spektivy razvitiya stadiona kak mnogofunkcional'nogo sportivnogo ob'ekta]. Inzenernyj vestnik Dona. 2017. No. 2 (45). P. 93. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-stadiona->

kak-mnogofunktionalnogo-sportivnogo-obekta (rus) (date of treatment: 05.04.2021).

2. Denis Bocquet. Green school. Speech. 2014. No. 14. Pp. 54–70.

3. A new twist: buildings that change this world. Prada transformable in Seoul. OMA. [Novyj povorot: zdaniya, kotorye menyayut etot mir. Prada-transformer v Seule. OMA] Speech: archspeech internet-izdanie ob arkhitekture, gradostroitel'stve i dizayne URL: [archspeech.com/article.novyj.povorot.zdaniya.kotorye-menyayut-etot-mir](http://archspeech.com/article/novyj-povorot-zdaniya-kotorye-menyayut-etot-mir) (rus) (date of treatment: 05.04.2021).

4. Zemov D.V. The latest trends in shaping the appearance of public spaces. [Novejshie tendencii formirovaniya oblika obshchestvennyh prostranstv]. Arkhitekton: izvestiya vuzov. 2004. No. 7. URL: archvuz.ru/2004_2/19/ (rus) (date of treatment: 05.04.2021).

5. Vikholsky N.A., Ievleva O.T. Architectural and planning modernization of local (residential) sports clubs in Rostov region. [Arhitekturno-planirovochnaya modernizatsiya sportivnyh klubov po mestu zhitel'stva v Rostovskoy oblasti]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. 2010. No. 3 Pp. 27–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturno-planirovochnaya-modernizatsiya-sportivnyh-klubov-po-mestu-zhitelstva-v-rostovskoy-oblasti> (rus) (date of treatment: 10.04.2021).

6. Barhin B.G., Adamovich V.V., Varezkin V.A. Architectural design of public buildings and structures. [Arhitekturnoe proektirovanie obshchestvennyh zdaniy i sooruzhenij]. M.: Strojizdat. 1984. 543 p. (rus)

7. Zhestyannikov L.V., Zagajnov M.V. Ice arenas. [Ledovye areny]. Textbook. 2011. Pp. 21–30.

8. Kofanov V. Synthetic ice is as good as natural ice! [Sinteticheskij led ne ustupaet natural'nomu!]. Sport Build. 2010. No. 4 (51). Pp. 30–34. (rus)

9. Korshunova N.N., Morgunova T.V. Actual problems of development of the architecture of multifunctional sports facilities in the major cities of the Russian Federation. [Aktual'nye problemy razvitiya arhitektury mnogofunktional'nyh sportivnyh sooruzhenij v krupnyh gorodah RF]. Innovation & Investment. 2014. No. 12. Pp. 118–119. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-razvitiya-arhitektury-mnogofunktionalnyh-sportivnyh-sooruzheniy-v-krupnyh-gorodah-rf> (rus) (date of treatment: 11.04.2021).

10. Pimenova E.V., Shumeyko V.I. The transformation of the unique architecture of public buildings. [Transformatsiya v arkhitekture unikal'nyh obshchestvennyh zdaniy]. Inzenernyj vestnik Dona.

2016. No. 4. P. 196. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-v-arhitekture-unikalnyh-obshchestvennyh-zdaniy> (rus) (date of treatment: 11.04.2021).

11. Housing Finance: Key Concepts and Terms. United Nations, New York and Geneva, 2008. 224p.

12. Eglin A.V. Sport and economics. [Sport i ekonomika]. HERALD of the Moscow university of finances and law MFUA. 2018. No. 3. Pp. 77–87. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sport-i-ekonomika> (rus) (date of treatment: 11.04.2021).

13. Bobrovskiy E. A. Sports infrastructure development to mass sports activations. [Razvitie sportivnoj infrastruktury dlya aktivizatsii massovogo sporta]. Karelian Scientific Journal. 2018. No. 1 (22). Pp. 101–104. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-sportivnoy-infrastruktury-dlya-aktivizatsii-massovogo-sporta> (rus) (date of treatment: 12.04.2021).

14. Burlakov I.R., Neminushchy G.P. Sports facilities and complexes. [Sportivnye sooruzheniya i komplekсы]. Textbook. Rostov-on-Don, 1997. Pp. 28–31. (rus)

15. Bowdoin College Science Facility. International Architecture Yearbook. The Images Publishing Group Pty Ltd Images House. 1999. № 5. Pp. 60–61.

16. Zubkova Y.O., Fakhrutdinova I.A. Ways to reduce energy consumption in the architecture of modern sports centers. [Sposoby sokrashcheniya energopotrebleniya v arkhitekture sovremennyh sportivnyh centrov]. News of the Kazan State University of Architecture and Engineering. 2018. No. 2 (44). Pp. 67–77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-sokrascheniya-energopotrebleniya-v-arhitekture-sovremennyh-sportivnyh-tsentrov> (rus) (date of treatment: 12.04.2021).

17. Spisivcev S.A. Anti-terrorist security measures as a factor in minimizing the risk of terrorist threats in the context of modern geopolitical reality. [O merah antiterroristicheskoy bezopasnosti kak faktore minimizatsii riska terroristicheskikh ugroz v usloviyah sovremennoj geopoliticheskoy real'nosti]. Problems of modern pedagogical education. 2018. No. 60-2. Pp. 327–330. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-merah-antiterroristicheskoy-bezopasnosti-kak-faktore-minimizatsii-riska-terroristicheskikh-ugroz-v-usloviyah-sovremennoy> (rus) (date of treatment: 12.04.2021).

18. Taganova A.A., Burcev A.O. [Sovremennye metody vyyavleniya lic, vynashivayushchih prestupnye zamysly]. Prikladnaya yuridicheskaya psihologiya. 2018. No. 2. Pp. 34–38. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-vyyavleniya-lits-vynashivayushchih-prestupnye-zamysly> (rus) (date of treatment: 15.04.2021).

19. Morgun V.N. Reflections on the effectiveness of wall materials. [Razmyshleniya ob effektivnosti stenovykh materialov]. Inzenernyj vestnik Dona. 2008. №4. Pp. 6–10. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/razmyshleniya-ob-effektivnosti-](https://cyberleninka.ru/article/n/razmyshleniya-ob-effektivnosti-stenovykh-materialov)

stenovykh-materialov (rus) (date of treatment: 15.04.2021).

20. Simonds J.O. Landscape architecture. New York, 1961. 221 p.

Information about the authors

Tryukhan, Marina Yu. Master student. E-mail: marina.bulygina.rostov@gmail.com. Academy of Architecture and Arts of Southern Federal University. Russia, 344006, Rostov-on-Don, Bol'shaya Sadovaya st., 105/42.

Barabash, Maria V. PhD, Assistant professor. E-mail: mary.mazurik@yandex.ru. Academy of Architecture and Arts of Southern Federal University. Russia, 344006, Rostov-on-Don, Bol'shaya Sadovaya st., 105/42.

Received 28.04.2021

Для цитирования:

Трюхан М.Ю., Барабаш М.В. Современные тенденции функционально-планировочного формирования ледовых сооружений // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2021. № 11. С. 97–105. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-11-97-105

For citation:

Tryukhan M.Yu., Barabash M.V. Modern trends of functional-planning formation of ice facilities. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2021. No. 11. Pp. 97–105. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-11-97-105