

КОНЦЕПЦИЯ ЗДОРОВОГО ГОРОДА: ПРИНЦИПЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ МАССОВОГО СПОРТА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КОТОНУ, РЕСПУБЛИКА БЕНИН

Нина Васильевна Данилина, Пьер Татча Консака

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ); г. Москва, Российская Федерация

В условиях стремительной урбанизации и растущей потребности в формировании устойчивой городской среды особую актуальность приобретает разработка концепции здорового города, в которой ключевое значение имеет инфраструктура массового спорта. В представленной статье рассматриваются принципы размещения спортивной инфраструктуры в развивающихся городах на примере Котону — крупнейшего города Республики Бенин. Исследование опирается на поэтапный подход. На первом этапе проведен анализ природных, социально-демографических и градостроительных условий, влияющих на формирование городской спортивной инфраструктуры. Особое внимание уделено климату, рельефу, структуре застройки и демографической динамике, включая спортивные предпочтения различных возрастных и половых групп населения. Второй этап посвящен оценке градостроительного потенциала территорий, включая анализ существующих режимов землепользования, выявление территориальных резервов и оценку доступности спортивных объектов. На третьем этапе разработаны сценарии и принципы интеграции инфраструктуры массового спорта в структуру города с учетом типов застройки и специфики использования городской территории. Методология исследования базируется на применении геоинформационных систем (ГИС), пространственного анализа и методов системного и статистического анализа. Полученные результаты могут быть использованы для разработки стратегий пространственного развития городской среды в развивающихся странах с приоритетом на формирование условий для здорового образа жизни.

Ключевые слова: здоровый город, массовый спорт, спортивная инфраструктура, градостроительный потенциал территорий, типология, геоинформационные системы, землепользование, устойчивое развитие

Для цитирования: Данилина Н.В., Консака П.Т. Концепция здорового города: принципы размещения инфраструктуры массового спорта на примере города Котону, Республика Бенин // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2025. № 2. С. 58–71. DOI: 10.22227/2311-1518.2025.2.58-71

OPTIMIZATION OF MASS SPORTS INFRASTRUCTURE IN BENIN USING THE EXAMPLE OF COTONOU: POSSIBILITIES OF COMBINING VARIOUS SPORTS IN CONDITIONS OF LIMITED SPACE

Nina V. Danilina, Tatcha P. Konsaka

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU); Moscow, Russian Federation

In the context of rapid urbanization and the growing need to create a sustainable urban environment, the development of the concept of a “healthy city” in which the infrastructure of mass sports is of key importance is becoming especially relevant. The presented article considers the principles of placement of sports infrastructure in developing cities using the example of Cotonou, the largest city in the Republic of Benin. The study is based on a step-by-step approach. At the first stage, an analysis of natural, socio-demographic and urban planning conditions influencing the formation of urban sports infrastructure was carried out. Particular attention is paid to the climate, relief, development structure and demographic dynamics, including sports preferences of different age and gender groups of the population. The second stage is devoted to the assessment of the urban development potential of territories, including an analysis of existing land use regimes, identification of territorial reserves and assessment of the availability of sports facilities. At the third stage, scenarios and principles for integrating mass sports infrastructure into the city structure are developed, taking into account the types of development and the specifics of the use of the urban territory. The research methodology is based on the use of geographic information systems (GIS), spatial analysis and methods of system and statistical analysis. The obtained results can be used to develop strategies for spatial development of the urban environment in developing countries with a priority on the formation of conditions for a healthy lifestyle.

Keywords: healthy city, mass sports, sports infrastructure, urban development potential of territories, typology, geographic information systems, land use, sustainable development

For citation: Danilina N.V., Konsaka T.P. Optimization of mass sports infrastructure in Benin using the example of Cotonou: possibilities of combining various sports in conditions of limited space. *Biosphere Compatibility: Man, Region, Technology*. 2025; 2:58-71. DOI: 10.22227/2311-1518.2025.2.58-71 (rus.).

Введение

Здоровый город — концепция городского развития, целью которой является формирование комфортной городской среды, поощряющей здоровый образ жизни населения. Она появилась в 80-е гг. XX в. под эгидой Европейского регионального бюро Всемирной организации здравоохранения и в настоящее время набирает популярность во многих городах по всему миру. Вопрос физического и ментального здоровья населения является одним из современных вызовов человечеству [1, 2].

С точки зрения политики развития устойчивых городов концепция здорового города отвечает принципам биосферосовместимых городов в части симбиоза жителей и городской среды с целью реализации множества жизненных функций. Одной из таких функций является спорт, популярность которого среди населения возрастает с каждым годом. Развитие инфраструктуры массового спорта приобретает все большую значимость не только в контексте популяризации физической культуры и спорта, но и как фактор повышения качества жизни населения [3]. В исследовании рассматривается вопрос реализации концепции здорового города путем формирования системы инфраструктуры массового спорта. Концептуальная модель исследования отражается в поиске балансовых решений между вопросами землепользования в существующей высокоплотной застройке, потребностями жителей в инфраструктуре различных видов спорта и требованиями к ее размещению (рис. 1).

Особенно остро эта проблема встает в условиях ограниченных пространственных и экономических ресурсов, характерных для густонаселенных городов развивающихся стран. Одним из таких примеров является Котону — крупнейший город и фактическая столица Республики Бенин, где высокая плотность застройки, нехватка общественных пространств и ограниченность бюджетных возможностей затруд-

няют развитие полноценной и доступной спортивной инфраструктуры. Спортивные объекты массового пользования должны обеспечивать равный доступ для различных слоев населения и удовлетворять потребности как любительского, так и организованного спорта. В условиях дефицита городской территории и ускоренной урбанизации возникает необходимость в поиске новых подходов к проектированию и размещению спортивных объектов. Среди актуальных направлений — внедрение многофункциональных и трансформируемых решений, оптимизация использования существующих площадок, а также интеграция цифровых технологий, способствующих эффективному управлению ресурсами и повышению доступности.

Современные исследования подчеркивают необходимость адаптации спортивной инфраструктуры к условиям плотной городской застройки [4, 5]. В мировой практике предлагаются различные модели, включая многофункциональное и мобильное использование территорий [6, 7], вертикальное зонирование спортивных объектов (Япония) [8], а также интеграцию спортивных пространств в общественную городскую ткань с акцентом на социальную инклюзивность (Нидерланды) [9]. Немаловажную роль играет и цифровизация: алгоритмы на базе искусственного интеллекта уже применяются в ряде стран для оптимального распределения спортивных ресурсов и управления городской нагрузкой [10]. Потенциал адаптации подобных решений для городов Западной Африки, включая Котону, представляется значительным, особенно в контексте демографического роста и повышения уровня урбанизации [11, 12].

В этой связи научный интерес представляет разработка эффективных моделей размещения и оптимизации спортивной инфраструктуры, ориентированной на условия ограниченного пространства и ресурсоемких городов Глобального Юга. Целью настоящего исследования является анализ существующих

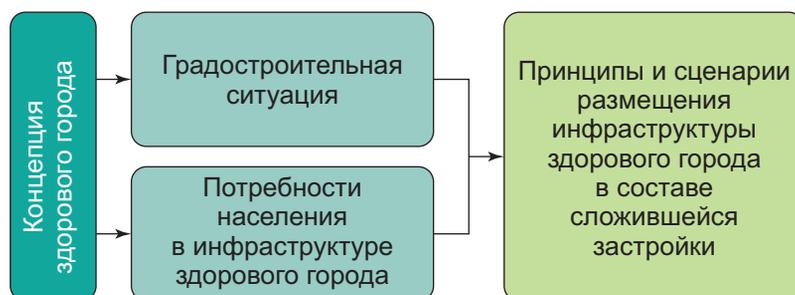


Рис. 1. Реализация концепции здорового города для формирования системы инфраструктуры массового спорта в городах

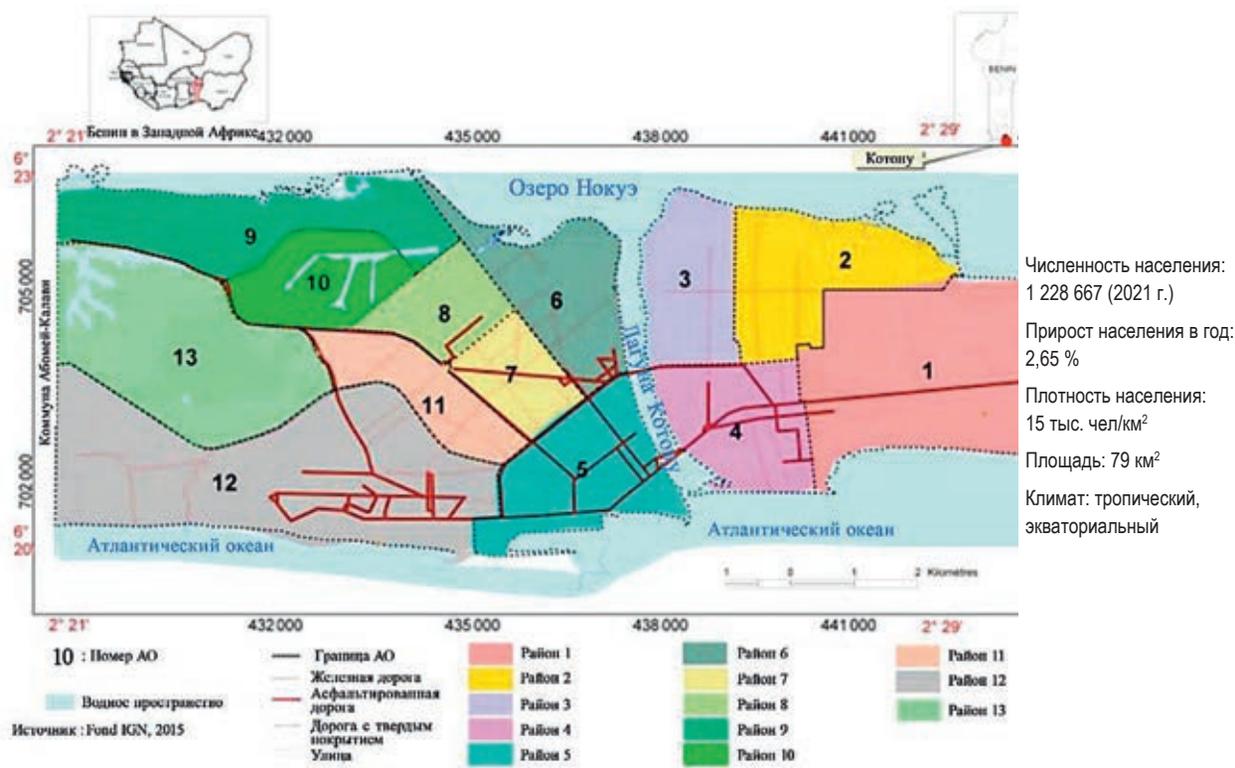


Рис. 2. Объект исследования — город Котону, Республика Бенин

ющих подходов к организации спортивной инфраструктуры массового спорта в городе Котону, выявление их слабых сторон и формулирование рекомендаций по повышению функциональной и социальной эффективности таких объектов на основе современных международных практик и инновационных решений.

Модели и методы

Город Котону, являющийся крупнейшим городом и экономическим центром Республики Бенин, выбран в качестве ключевого объекта исследования (рис. 2). Население города составляет около 1,2 млн человек, а площадь — 79 км². Географически Котону расположен на юге страны, между побережьем Атлантического океана и озером Нокуюэ. Город обладает важным транспортно-логистическим потенциалом благодаря наличию морского порта и международного аэропорта, что делает его стратегически значимым узлом Западной Африки.

Котону характеризуется высокой плотностью застройки, дефицитом общественных пространств и ограниченной доступностью спортивной инфраструктуры. Основные спортивные дисциплины, представленные в городской среде, включают: боевые искусства, легкую атлетику, бокс, баскетбол, велоспорт, танцевальные направления, фитнес, футбол, гандбол, хоккей, дзюдо, мини-футбол, плавание, регби, теннис, настольный теннис, волейбол, спортивную

ходьбу, прыжки, стрельбу из лука и другое. Несмотря на разнообразие видов спорта, значительная часть объектов сосредоточена в специализированных спортивных центрах, тогда как спортивное развитие в открытых общественных пространствах остается ограниченным и не соответствует актуальным потребностям горожан.

Город Котону является типичным представителем современного города в развивающихся странах Африки, в частности в Бенине.

Целью исследования являлись разработка и апробация научно-обоснованного подхода к размещению спортивной инфраструктуры массового спорта (СИМС) в условиях стесненной застройки города Котону с учетом выявленных особенностей развивающегося города.

На рис. 3 представлен порядок исследования, который включал несколько этапов, в результате которого были получены основные сценарии размещения инфраструктуры массового спорта.

Первый этап — определение особенностей развивающихся городов на примере города Африки, влияющих на формирование инфраструктуры массового спорта. На данном этапе рассмотрен комплекс условий, определяющих вектор развития инфраструктуры массового спорта в городе, таких как:

- природные условия: климат, рельеф, ландшафт, наличие природных доминант — рек, водоемов, лесов и другого;



Рис. 3. Порядок исследования для разработки сценариев размещения инфраструктуры массового спорта

- социально-демографические условия: динамика численности населения, половозрастной состав, предпочтения по видам спорта;
- градостроительные условия: параметры и типы сложившейся застройки, правила землепользования различных видов собственности.

Второй этап — анализ градостроительной ситуации в городе и оценка градостроительного потенциала территорий для размещения инфраструктуры массового спорта различных типов. На данном этапе проводились следующие виды исследований:

- определение площадных характеристик для размещения различных видов инфраструктуры массового спорта в составе городских территорий;
- анализ сложившихся условий землепользования на территории города для выявления территориальных резервов для размещения различных видов инфраструктуры массовых видов спорта;
- анализ существующих условий доступа населения к различным видам инфраструктуры массового спорта.

Третий этап — разработка принципов и сценариев планировочных решений размещения инфраструктуры массового спорта в составе городских территорий. Данный этап включает:

- выделение типов застройки на территории города с характерными условиями землепользования и выделение территорий потенциального размещения инфраструктуры массового спорта;
- предложение различных сценариев планировочных решений размещения инфраструктуры массового спорта;
- разработка принципов размещения инфраструктуры массового спорта в условиях сложившейся застройки города.

В ходе исследования применялись методы: пространственного анализа больших данных с применением геоинформационных систем для сбора и обработки данных землепользования города, методы системного анализа и статистической обработки данных.

Результаты исследования и их анализ

Первый этап — определение особенностей развивающихся городов на примере города Африки, влияющих на формирование инфраструктуры массового спорта.

На первом этапе исследования рассмотрены ключевые характеристики развивающихся городов Африки, оказывающие определяющее влияние на вектор развития инфраструктуры массового спорта. В качестве кейса выбран город Котону — крупнейший урбанистический центр Республики Бенин, демонстрирующий типичные для африканских мегаполисов особенности природного, демографического и градостроительного характера.

Природные условия

Котону расположен в зоне тропического климата с выраженной сезонностью и высокой средней температурой воздуха в пределах 24–33 °С, а также значительной влажностью (рис. 4) [13]. Эти условия обуславливают необходимость проектирования открытых, хорошо вентилируемых спортивных объектов, оснащенных системами естественного затенения, влагостойкими покрытиями и зелеными насаждениями для оптимизации микроклимата.

Геоморфологическая структура города представлена преимущественно плоским рельефом с болоти-

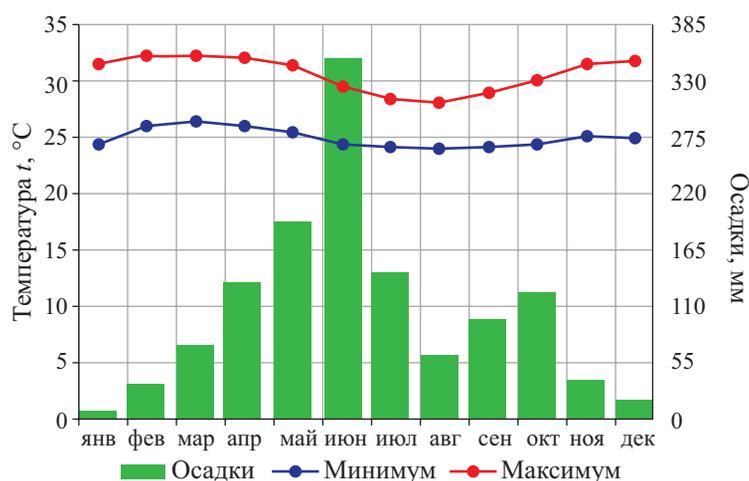


Рис. 4. Климатический график г. Котону

стыми участками, прорывами дождевых потоков и гидрографической сетью, включающей озеро Нокуэ и канал «Лагуна Котону». Город разделен на две части каналом под названием «Лагуна Котону». Прорытый французами в 1894 г., он обеспечивает прямое сообщение между озером Нокуэ и Атлантическим океаном [14]. Геоэкономические процессы, такие как прибрежная эрозия, значительно ограничивают территориальное расширение спортивной инфраструктуры и требуют учета при проектировании пространственно-функциональных систем.

Социально-демографические условия

Африканский континент характеризуется стремительным демографическим ростом и молодежной возрастной структурой населения. По данным ООН, к 2050 г. около 35 % мировой молодежи в возрасте 15–24 лет будет проживать в странах Африки [15]. В Котону аналогичная тенденция проявляется в доминировании молодого населения: средний возраст составляет 18 лет, а ежегодный прирост достигает 2,7 % по стране и 0,18 % в городе [16]. Примерно 40 % населения уже вовлечено в различные

формы спортивной активности, что создает устойчивый спрос на доступную и масштабируемую спортивную инфраструктуру, адаптированную под интересы молодежной аудитории. Приоритетными направлениями становятся развитие многофункциональных спортивных площадок, модернизация школьной инфраструктуры и формирование инклюзивных общественных спортивных пространств.

Формирование спортивной инфраструктуры в развивающемся урбанистическом контексте требует синтеза традиционных и современных форм физической активности. В культурной парадигме Котону сохраняется высокая значимость этнически обусловленных видов спорта и досуга, таких как дибек (уличный футбол), эгуну (национальная борьба), а также традиционные танцы (рис. 5). Параллельно с этим наблюдается рост популярности глобализированных спортивных практик: футбола, баскетбола, волейбола, воркаута, велоспорта и водных видов спорта (в том числе сапбординга и гребли на каноэ). Эффективное инфраструктурное планирование предполагает гармоничную интеграцию этих практик в единое пространство городской среды.



Рис. 5. Международные и традиционные виды массового спорта: a — футбол, баскетбол, волейбол, воркаут; b — бег, велосипед; c — водные виды спорта (плавание, сапдоски, каноэ); d — дибек (футбол); e — традиционные танцы; f — эгуну (борьба)

Градостроительные условия

Котону отличается высокой плотностью застройки и ограниченными территориальными ресурсами, обусловленными расположением между лагуной Нокуэ и Атлантическим океаном. Структура землепользования характеризуется высокой долей смешанного функционального зонирования, наличием неформальной застройки, низким уровнем инженерной обеспеченности ряда районов (включая дефицит водоснабжения, дорог, канализации), а также недостаточной развитостью транспортной инфраструктуры [17, 18]. Все эти факторы осложняют реализацию масштабных спортивных проектов. Дополнительные сложности создают экологические ограничения и слабая нормативно-правовая регламентация градостроительного развития, особенно в сегменте социально ориентированной инфраструктуры.

Таким образом, формирование устойчивой и доступной инфраструктуры массового спорта в условиях развивающихся африканских городов, таких как Котону, требует междисциплинарного подхода, сочетающего климатические, демографические, социокультурные и градостроительные параметры. Это позволяет не только повысить уровень физической активности населения, но и способствовать укреплению социальных связей и устойчивому развитию городской среды.

Второй этап — анализ градостроительной ситуации в городе и оценка градостроительного потенциала территорий для размещения инфраструктуры массового спорта различных типов.

В контексте актуализации задач устойчивого развития городов особое внимание уделяется созданию благоприятной урбанистической среды, способствующей формированию здорового образа жизни и вовлечению населения в регулярные занятия физической культурой и спортом. Одним из ключевых направлений в этом контексте выступает развитие инфраструктуры массового спорта, интегрированной в структуру городской застройки. Настоящее исследование направлено на выявление градостроительного потенциала для размещения объектов спортивной инфраструктуры различного типа на примере города Котону Республики Бенин.

Определение площадных характеристик для размещения различных видов инфраструктуры массового спорта в составе городских территорий

В первую очередь были определены нормативные и рекомендованные параметры площадей, необходимых для размещения типологически различающихся объектов массового спорта: открытых

спортивных площадок, многофункциональных физкультурно-оздоровительных комплексов, стадионов, специализированных тренировочных зон и велодорожек. Анализ исходил из действующих норм международных организаций [19–21], а также локальных условий плотности застройки, климатических особенностей и текущего использования территорий (табл. 1).

Анализ сложившихся условий землепользования на территории города для выявления территориальных резервов для размещения различных видов инфраструктуры массовых видов спорта

На основе данных муниципального кадастра и результатов полевых обследований была проведена систематизация землепользования по функциональному назначению, интенсивности использования и степени трансформируемости. По результатам исследования планировочной структуры города было выделено три основных типа застройки:

- районы с малоэтажной застройкой до 5 этажей, которая является самой распространенной по всему городу (МЗ);
- районы с трущобной застройкой, которые характеризуются большой плотностью неформального жилья и низким уровнем качества городской среды (ТЗ);
- районы с современной среднеэтажной застройкой до 9 этажей (СЗ).

На рис. 6 представлена карта с выявлением зоны для размещения СИМС в г. Котону.

Анализ существующих условий доступа населения к различным видам инфраструктуры массового спорта

В ходе анализа генерального плана Котону установлено, что в городе насчитывается всего 21 объект физической культуры и спорта за исключением территорий образовательных учреждений, размещенных крайне неравномерно по территории (рис. 7, а, б), в том числе:

- спортивные объекты городского значения — 9,52 % (2 объекта);
- спортивные объекты районного значения — 42,86 % (9 объектов);
- спортивные объекты локального значения — 47,62 % (10 объектов).

Большинство спортивных сооружений расположено в благоустроенных районах, в то время как в кварталах трущобной застройки объекты отсутствуют полностью. Это подтверждается результатами теплового картирования плотности спортивной инфраструктуры (рис. 7, с, d, e, f), демонстриру-

Таблица 1. Изучение возможностей совмещения различных видов спорта для г. Котону

| Вид спорта | Минимальные размеры, м | Возможность совмещения | Рекомендуемые территории |
|--------------------------|-----------------------------|--|---|
| Детская игровая площадка | 10 × 10 – 20 × 20 | Совмещается с воркаутом, беговыми и велослужками | Двор, парк, прибрежная территория |
| Мини-футбол | 20 × 40 | Совмещается с баскетболом (разметка), волейболом (мобильные стойки) | Школа, парк, отдельная территория |
| Баскетбол | 15 × 28 | Совмещается с мини-футболом, волейболом (разметка), теннисом (съемная сетка) | Школа, двор, спорткомплекс |
| Гандбол | 20 × 40 | Совмещается с мини-футболом, баскетболом (разметка) | Школа, спорткомплекс, парк |
| Воркаут | 10 × 10 – 20 × 20 | Совмещается с детской площадкой, беговыми и велослужками | Двор, прибрежная территория, парк |
| Волейбол | 9 × 18 | Совмещается с мини-футболом, баскетболом (разметка), теннисом (съемные стойки) | Парк, школа, спорткомплекс |
| Теннисный корт | 10,97 × 23,77 | Совмещается с волейболом (съемная сетка) | Спорткомплекс, парк, отдельная территория |
| Футбольное поле | 68 × 105 | Совмещается с мини-футболом, баскетболом (разметка), волейболом (съемные стойки) | Спорткомплекс, школа, парк |
| Беговые дорожки | 1,22 (ширина одной дорожки) | Совмещаются с велослужками, воркаутом, детскими площадками | Прибрежная территория, парк, школа |
| Велослужки | 2,5–3 | Совмещаются с беговыми дорожками, воркаутом, детскими площадками | Прибрежная территория, парк, отдельная территория |
| Бассейн | 10 × 25 (минимум) | Не рекомендуется совмещать с другими зонами | Спорткомплекс, отдельная территория |
| Скейтпарк | 20 × 40 (средний размер) | Совмещается с беговыми и велослужками, но требует отдельного покрытия | Парк, прибрежная территория, отдельная территория |

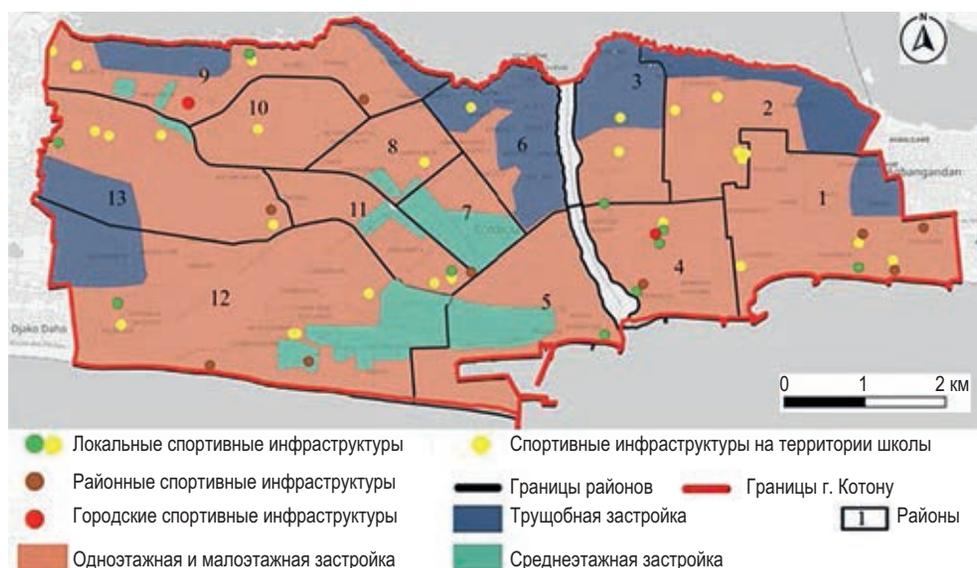


Рис. 6. Выявление зон для размещения СИМС в г. Котону

ющего пространственную диспропорцию между доступностью и населенностью районов.

Более половины спортивных объектов находятся в неудовлетворительном или среднем техническом состоянии. На всех стадиях — от проектирования до эксплуатации — отсутствуют устойчивые архитектурные и инженерные решения, а также применение возобновляемых источников энергии. Наблюдается низкий уровень интеграции спортивных объектов в городскую зеленую инфраструктуру. Большинство

площадок окружены застройкой и не имеют визуальных и функциональных связей с рекреационными пространствами, что снижает их привлекательность и экологическую устойчивость.

Градостроительная структура Котону, характеризующаяся высокой плотностью застройки и дефицитом свободных территорий, ограничивает возможности строительства новых спортивных объектов. Преобладание моноцентрической модели развития города затрудняет обеспечение равномерного охва-

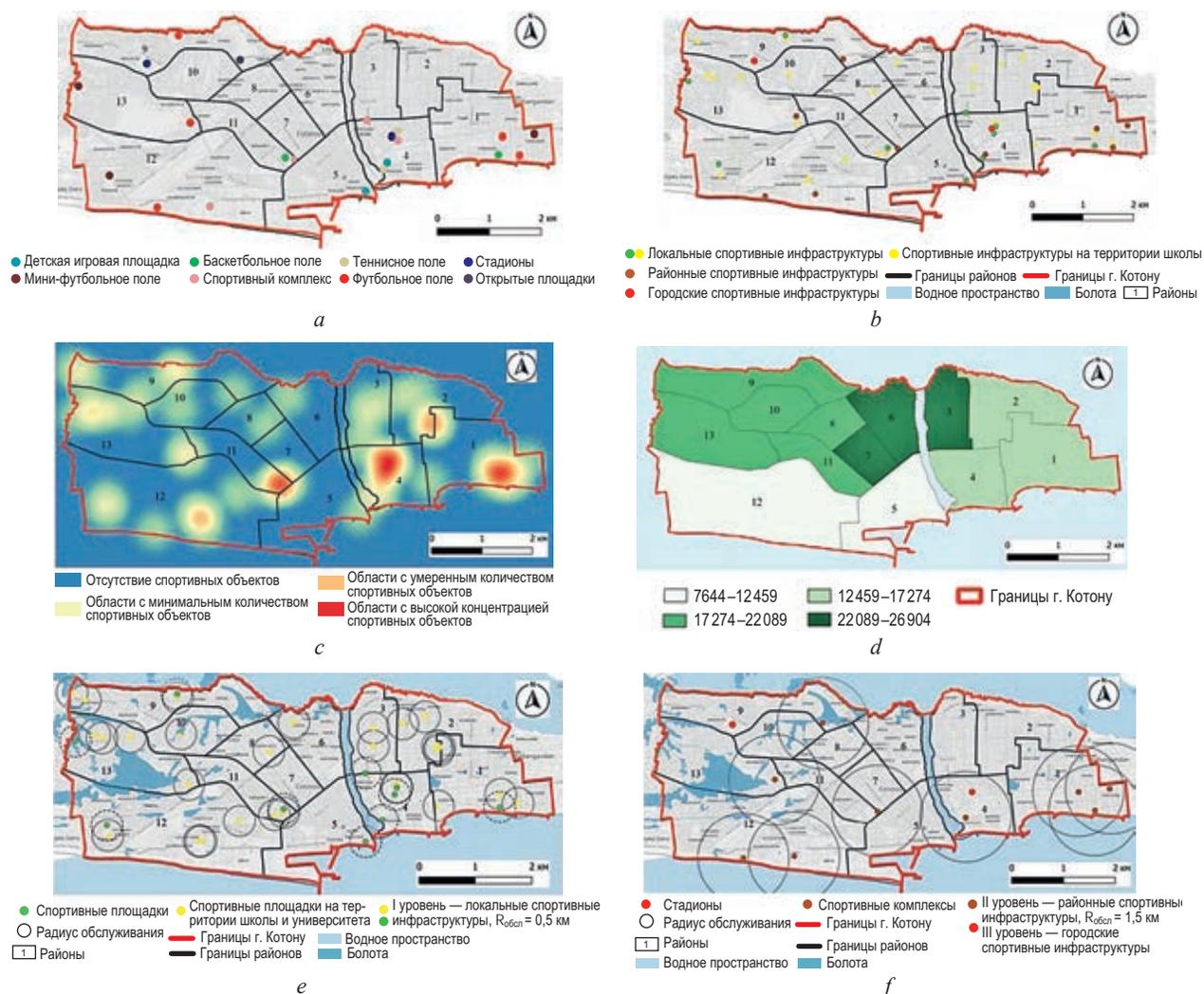


Рис. 7. Анализ градостроительных условий СИМС: 1 — условия наличия объектов СИМС: а — оценка существующей СИМС в г. Котону; б — оценка существующей СИМС в г. Котону (включая образовательные учреждения); 2 — условия размещения объектов СИМС: с — оценка условий размещения СИМС в г. Котону; д — оценка плотности населения г. Котону, чел/км²; 3 — условия доступности объектов СИМС: е — оценка доступности локальных СИМС в г. Котону; ф — оценка доступности городских и районных СИМС в г. Котону

та населения спортивной инфраструктурой. Размещение объектов преимущественно на территориях образовательных учреждений ограничивает их доступность во внеучебное время.

Дополнительно установлено, что спортивные объекты неравномерно интегрированы в функциональные зоны города. В жилых районах преобладают футбольные и баскетбольные площадки, при этом практически отсутствуют фитнес-центры, бассейны и другие специализированные объекты. Наименее обеспечены спортивной инфраструктурой трущобные и одноэтажные застроенные территории.

Третий этап — разработка принципов и сценариев планировочных решений размещения инфраструктуры массового спорта в составе городских территорий.

Развитие инфраструктуры массового спорта в современных урбанизированных территориях

представляет собой ключевую задачу обеспечения устойчивого и инклюзивного городского развития. На фоне нарастающих вызовов, связанных с ростом плотности застройки, ограниченностью доступных земельных ресурсов, а также необходимостью повышения качества жизни горожан, особую актуальность приобретает необходимость формирования обоснованных сценариев и принципов пространственной интеграции спортивных объектов в существующую городскую ткань.

Выделение типов застройки на территории города с характерными условиями землепользования и выделение территорий потенциального размещения инфраструктуры массового спорта

Результаты комплексного исследования городской среды Котону (Бенин) позволяют утверждать,

Таблица 2. Территории, на которых можно размещать спортивные объекты массового спорта

| Районы | Тип застройки | | | Территории размещения спортивных объекты массового спорта | | | | | Всего |
|--------|---------------|----|----|---|----------------------------|---------------|----------------------------|--------------|-------|
| | МЗ | ТЗ | СЗ | Дворовые зоны | Образовательные учреждения | Парковые зоны | Участки функциональных зон | Пляжные зоны | |
| 1 | • | • | – | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 | 7 |
| 2 | • | • | – | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 3 | • | – | – | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | • | – | – | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 5 | • | – | • | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 6 | • | • | – | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | • | – | • | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | • | – | • | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 9 | • | • | • | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 10 | • | – | – | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | • | – | • | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 12 | • | • | • | 1 | 4 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 13 | • | • | • | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| Итого | | | | 10 | 26 | 2 | 8 | 1 | 48 |

что общественные пространства обладают значительным потенциалом в формировании инфраструктурной базы для массового спорта, являясь важным элементом устойчивого и инклюзивного развития. Системный и типологический анализ выявил пять ключевых категорий таких пространств: дворовые территории, школьные площадки, специализированные спортивные зоны, парковые пространства и прибрежные зоны.

В табл. 2 представлен анализ районов города с целью выявления территорий, пригодных для размещения объектов массового спорта.

Исследование позволило выявить крайне неравномерное распределение спортивной инфраструктуры в городской структуре. В центральных и деловых районах, а также в районах с плотной жилой застройкой практически отсутствуют полноформатные объекты для занятий массовыми видами спорта. Даже наличие парков, прибрежных зон и школьных площадок не компенсирует дефицит, поскольку данные пространства используются фрагментарно и не адаптированы под нужды населения. Таким образом, было установлено, что существующая система землепользования не поддерживает реализацию принципов «здорового города».

Несмотря на фрагментарность застройки и недостаточное институциональное внимание к спортивной функции, в Котону существуют условия для интеграции физической активности в повседневную жизнь населения [22, 23].

Предложение различных сценариев планировочных решений размещения инфраструктуры массового спорта

Наиболее доступными и социально освоенными остаются дворы, где возможно развитие спонтанных форм спорта при минимальных вложениях. Территории образовательных учреждений обладают высокой готовностью к использованию, однако требуют организационных моделей совместного доступа. Специализированные комплексы выполняют важные спортивные и коммуникативные функции, нуждаясь в стратегическом развитии. Парки и пляжи, обладая высоким рекреационным потенциалом, остаются недоиспользованными вследствие инфраструктурных и организационных ограничений (рис. 8).

В контексте концепции «здорового города» Котону демонстрирует необходимость интеграции спорта в структуру городской жизни через развитие доступных, безопасных и функционально разнообразных общественных пространств (рис. 8). Такая трансформация способствует укреплению здоровья населения, социальной инклюзии и устойчивому городскому развитию [23, 24].

Разработка принципов размещения инфраструктуры массового спорта в условиях сложившейся застройки города

В современных условиях урбанизации и комплексной застройки городов, в частности, стран Западной Африки принципы пространственной

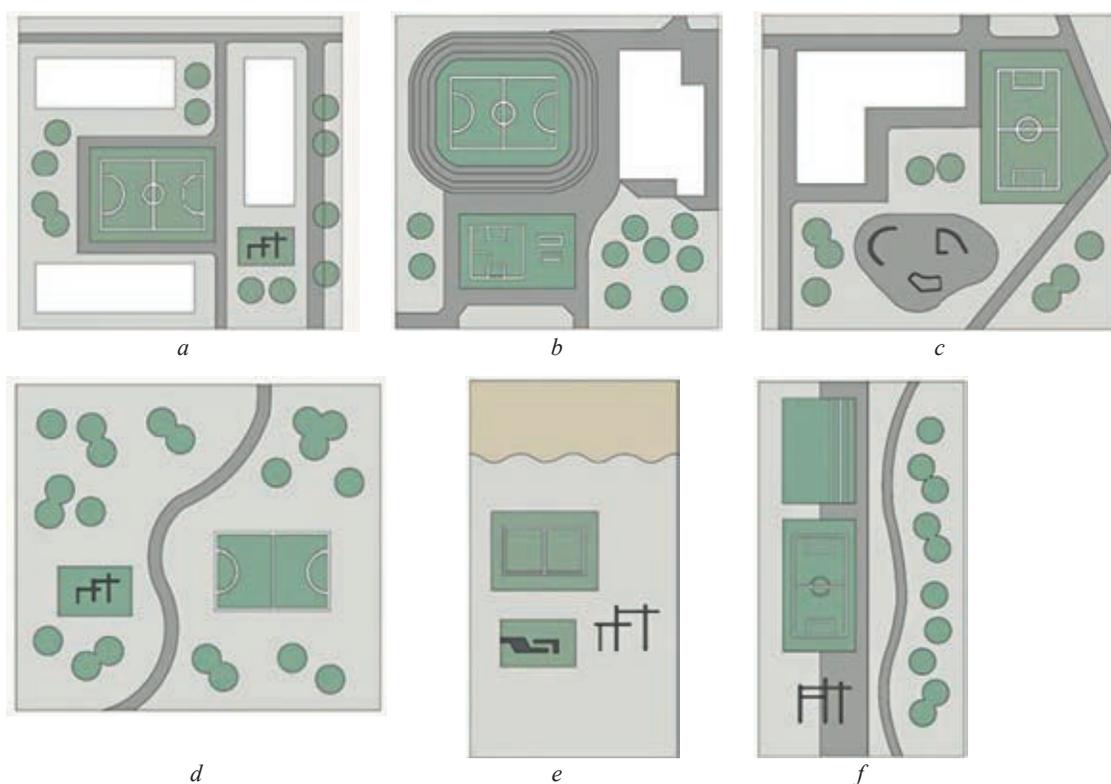


Рис. 8. Типология размещения спортивной инфраструктуры массового спорта в г. Котону: *a* — дворовые пространства; *b* — территория образовательные учреждения; *c* — функциональные зоны и участки; *d* — парковые зоны; *e* — прибрежная территория; *f* — спортивные линейные объекты

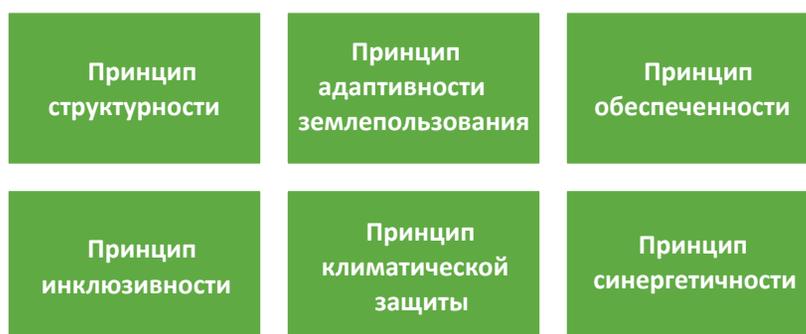


Рис. 9. Принципы формирования инфраструктуры массового спорта в рамках концепции здорового города

организации спортивной инфраструктуры базируются на многоуровневом подходе к обеспечению населения объектами массового спорта в рамках концепции здорового города. Они были разработаны по результатам проведенного исследования (рис. 9).

Принцип структурности. Размещение инфраструктуры массового спорта в условиях сложившейся застройки города Котону (Бенин) требует системного подхода, учитывающего иерархию градостроительных элементов:

- локальный уровень охватывает группы жилых домов, обеспечивая доступность объектов в радиусе 500 м (10 мин пешком); сюда входят площадки для игровых видов спорта, тренажерные зоны;

- районный уровень включает физкультурно-спортивные комплексы в пределах 1500 м (20 мин пешком), предназначенные для оздоровительного плавания, учебно-тренировочных занятий и начальной подготовки спортсменов, охватывая жилые и производственно-жилые районы;
 - городской уровень представлен многофункциональными спортивными инфраструктурами с радиусом транспортной доступности (до 30 мин на общественном транспорте), ориентированным на межрайонное обслуживание и проведение соревнований, сюда входят большие объекты, такие как стадионы, спортивные центры, которые обслуживают всю территорию города.
- Современная стратегия планирования спортивных объектов должна учитывать прогнозируемый

рост города и его агломерации, обеспечивая возможность поэтапного расширения инфраструктуры и трансформации существующих сооружений для оптимального территориального распределения и максимальной доступности [25–27].

Принцип адаптивности землепользования. Выбор участков для размещения инфраструктуры должен носить гибкий характер. Возможны различные варианты размещения спортивных площадок на территориях общего пользования. Для каждого типа застройки существуют особенности, которые определяются существующей плотностью и характером застройки. Также необходимо предусматривать минимизацию вмешательства в природные и полуприродные ландшафты, использование природных материалов, обеспечение водоотведения и озеленения прилегающих территорий.

Принцип обеспеченности. Обеспеченность населения инфраструктурой массового спорта является одной из ключевых задач городского планирования здоровых городов. Количество жителей, вовлеченных в занятия спортом, представляет собой целевой показатель для оценки качества жизни населения. Параметр обеспеченности устанавливает количество пользователей, т.е. существующий или планируемый спрос на инфраструктуру массового спорта и, соответственно, является расчетным для определения объемов строительства.

Принцип инклюзивности. Принцип заключается в необходимости обеспеченности физической и социально-экономической доступности спортивной инфраструктуры для всех категорий населения, в том числе уязвимых групп (женщины, дети, пожилые, лица с инвалидностью). Эффективность функционирования спортивной инфраструктуры определяется, прежде всего, ее доступностью, под которой понимается достижимость объектов в пределах нормативных пешеходных и транспортных радиусов обслуживания. Необходимо разработать муниципальную программу по интеграции спорта в общественные пространства с учетом принципов устойчивого развития и социальной инклюзии. В условиях плотной городской застройки Котону радиусы доступности приобретают особое значение: в пределах жилого района они определяются абсолютными расстояниями, тогда как за его границами — временем, необходимым для преодоления маршрута, включая поездку на общественном транспорте. Большинство объектов массового спорта относится к сооружениям периодического пользования, тогда как общегородские демонстрационные объекты сочетают функции как периодического, так и эпизодического посещения.

Принцип климатической защиты. На примере города Котону, расположенного в жарких усло-

виях Африки, показано, что климатическая защита является обязательным условием для занятий спортом. Реализация принципа диктует необходимость дополнительной площади для размещения малых архитектурных форм, озеленения и защитных конструкций, что отражается в типовых планировочных решениях, разработанных по результатам исследования.

Принцип синергичности. Он определяет необходимость гибкого использования спортивных площадок и объектов для максимального одновременного использования пространства для различных видов спорта различными видами пользователей. Для реализации принципа необходима интеграция спортивных функций в состав более широких общественных пространств с целью повышения их эффективности использования и экономической обоснованности.

Таким образом, на третьем этапе планировочных разработок формируется целостная модель пространственной организации спортивной инфраструктуры, ориентированная на специфику городской среды и потребности ее жителей. Применение данной методики на примере города Котону может служить прототипом для других быстрорастущих городов Глобального Юга, стремящихся к созданию сбалансированной, устойчивой и здоровой городской среды.

Выводы

Проведенное исследование, посвященное анализу формирования инфраструктуры массового спорта в условиях развивающихся городов на примере Котону — экономической столицы Республики Бенин, позволило выработать целостный подход к проектированию спортивных объектов в контексте устойчивого и инклюзивного градостроительного развития. Полученные результаты подтверждают высокую степень взаимозависимости между природно-климатическими, демографическими, социокультурными и пространственно-градостроительными характеристиками городской среды и возможностями интеграции массового спорта в структуру повседневной жизни населения.

На первом этапе исследования были выявлены ключевые факторы, определяющие специфику урбанистического контекста Котону: тропический климат с высокой температурой и влажностью, низменный геоморфологический рельеф с прибрежной эрозией, возрастная структура населения с преобладанием молодежи, а также высокая плотность и фрагментарность застройки. Эти параметры формируют уникальные предпосылки и ограничения при проектировании спортивной инфраструктуры, требуя адаптации проектных решений к мест-

ным условиям через использование климатически устойчивых технологий, влагостойких и мобильных конструкций, природных форм затенения и адаптивных архитектурных решений.

На втором этапе была осуществлена комплексная оценка градостроительного потенциала территории, включающая инвентаризацию существующих спортивных объектов, анализ условий землепользования, выявление пространственных резервов и определение приоритетных зон для размещения спортивной инфраструктуры различных типов. Исследование выявило острый территориальный дисбаланс в обеспеченности населения спортивными объектами, особенно в густонаселенных жилых районах. В результате определены перспективные направления для интеграции спортивной инфраструктуры в городскую ткань: прибрежные зоны, школьные территории, парки и дворовые пространства, обладающие потенциалом к трансформации в доступные, многофункциональные и инклюзивные спортивные пространства.

На третьем этапе были сформулированы принципы пространственного планирования, направленные на реализацию концепции «здорового города», предложены сценарии интеграции спортивных объектов в различные типы городских территорий с учетом морфологических, институциональных

и социокультурных условий. Эти сценарии ориентированы на постепенное наращивание спортивного потенциала городской среды, вовлечение местных сообществ в процессы проектирования и эксплуатации, а также формирование устойчивых практик здорового образа жизни.

Результаты исследования планируется внедрить в работу исполнительной власти города Котону, ответственной за формирование комфортной городской среды. Разработанная отраслевая схема размещения объектов инфраструктуры на территории города позволит улучшить условия доступа населения к объектам спорта и способствовать внедрению принципов здорового города в городскую политику.

Таким образом, разработанная методология планирования спортивной инфраструктуры, апробированная на примере города Котону, демонстрирует возможность создания функционально насыщенной, социально ориентированной и экологически устойчивой городской среды в условиях развивающихся городов Глобального Юга. Полученные выводы могут быть использованы как основа для адаптации концепции «здорового города» к реалиям урбанистического развития в странах с аналогичными социально-экономическими и климатическими условиями.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Battaglia S., Cognigni M., Vettori M.P. Resilient Design for Outdoor Sports Infrastructure // Int. Conf. on Technological Imagination in the Green and Digital Transition. Cham : Springer, 2022. Pp. 659–667. DOI: 10.1007/978-3-031-29515-7_59
2. Lefèvre L. La valorisation du sport dans les espaces urbains métropolitains // Ministère des Sports de la France. Note d'analyse. 2018. No. 13.
3. David A.C. et al. The contribution of sports events and the redevelopment of sports facilities in Benin: Climatic diversity and economic challenges in the city of Cotonou // Int. J. of Academic Research and Development. 2020. Pp. 67–73.
4. Cervero R., Kockelman K. Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design // Transportation Research Part D: Transport and Environment. 1997. Vol. 2. No. 3. Pp. 199–219.
5. Gehl J. Cities for People. Washington DC : Island Press, 2010. 143 p.
6. Dovey K., Pafka E. The science of urban design? // Urban Design International. 2016. Vol. 21. Pp. 1–10. DOI: 10.1057/udi.2015.28
7. Andrews D.L. Assessing the sociology of sport: On the hopes and fears for the sociology of sport in the US // International Review for the Sociology of Sport. 2015. Vol. 50. No. 4, 5. Pp. 368–374. DOI: 10.1177/1012690214543125
8. Wang Y. Activation Strategies in Regeneration of Large Sports Block in High-Density Urban Area : dis. University of Hawai'i at Manoa. 2023.
9. Hajer M., Reijndorp A. In Search of New Public Domain. Rotterdam : NAi, 2001.
10. Zhang L. et al. AI-driven Dynamic Allocation of Urban Sports Facilities // Nature Urban Sustainability. 2022. Vol. 2. No. 1. 15 p.
11. Ojo A., Dzisi S. Appropriate Digital Solutions for African Sport Facilities // Journal of African Urban Planning. 2022. Vol. 7. No. 2. Pp. 45–63.
12. UN-Habitat. World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. 2020.
13. Climats du monde. Cotonou (Benin). Température, précipitations, условия погоды, когда лучше посещать. URL: <https://www.climatsetvoyages.com/climat/benin/cotonou> (дата обращения: 09.01.2023).
14. Ministère de la Décentralisation et de la Gouvernance Locale. Plan de développement communal de Cotonou (Deuxième Génération 2018–2022). 2017. 276 p.

15. Walsh D., Morales H.R. The World Is Becoming More African // The New York Times. URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2023/10/28/world/africa/africa-youth-population.html> (дата обращения: 20.01.2024).
16. Worldometer Benin Population (1950–2025). URL: <https://www.worldometers.info/world-population/benin-population/> (дата обращения: 09.01.2023).
17. Дегбегнон К.М., Илюшина Т.В., Дегбеньон О.П.А. Особенности зонирования земель населенных пунктов Республики Бенин с учетом процессов затопления, подтопления и береговой абразии территорий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2019. Т. 63. № 1. С. 90–98. DOI: 10.30533/0536-101X-2019-63-1-90-98. EDN YYFBSP.
18. Казнинху А.А. Формирование городской жилой застройки в условиях Бенина с учетом задач устойчивого развития // Вестн. гражданских инженеров. 2019. № 5. С. 18–26. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-5-18-26
19. СП 42.13330.2016. Планировка и застройка городских и сельских поселений : введ. 01.07.2021.
20. Об утверждении методических рекомендаций... : Приказ Минспорта РФ от 21.03.2018 № 244 (ред. от 31.10.2018). URL: <http://docs.cntd.ru/document/557245385>
21. Аль Дарф Б. Архитектурное формирование физкультурно-спортивных сооружений в городах Сирии (г. Алеппо) : дис. ... канд. арх. Нижний Новгород : ННГАСУ, 2023. Т. 1. С. 318.
22. Hoekman R., Breedveld K., Kraaykamp G. A landscape of sport facilities in the Netherlands // Int. J. of Sport Policy and Politics. 2016. Vol. 8. No. 2. Pp. 305–320. DOI: 10.1080/19406940.2015.1099556
23. Лазарев Е.А., Вальтеран Т.Л. Особенности физкультурно-спортивной инфраструктуры крупного города (на примере Новосибирска) // Творчество и современность. 2019. № 2 (10). С. 61–70.
24. Зарубская Е.О. Формирование архитектурной типологии центров уличного спорта в ХМАО — Югре : дис. ... канд. арх. СПб., 2021. 296 с.
25. Public Projects, The Urban Sport Zone by City of Amsterdam. 2020. URL: <https://landezine-award.com/the-urban-sport-zone> (дата обращения: 12.01.2025).
26. Зобова М.Г. Принципы архитектурно-градостроительного проектирования и модернизации физкультурно-спортивных комплексов (на примере городского округа Самара). Нижний Новгород : ННГАСУ, 2009. 223 с.
27. Пивнева В.А. Принципы размещения спортивных сооружений в структуре города // XXIV Регион. конф. молодых ученых Волгоградской обл. 2020. С. 278–279.

Об авторах: **Нина Васильевна Данилина** — д-р техн. наук, доцент, член-корреспондент РААСН, зав. кафедрой градостроительства; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; ResearcherID: AAE-7301-2020, ScopusAuthorID: 57192377385, РИНЦ ID: 686739; e-mail: Danilinanv@mgsu.ru;

Татча Пьер Консак — аспирант кафедры Градостроительства; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; e-mail: pierreconsaka@gmail.com.

REFERENCES

1. Battaglia S., Cognigni M., Vettori M.P. Resilient Design for Outdoor Sports Infrastructure. *International Conference on Technological Imagination in the Green and Digital Transition*. Cham, Springer International Publishing, 2022; 659-667.
2. Laurence Lefèvre. Promoting sport in metropolitan urban spaces. *French Ministry of Sports Analysis*. 2018; 13.
3. David A.C. et al. The contribution of sports events and the redevelopment of sports facilities in Benin: Climatic diversity and economic challenges in the city of Cotonou. *International Journal of Academic Research and Development*. 2020; 67-73.
4. Cervero R., Kockelman K. Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation research part D: Transport and environment*. 1997; 2(3):199-219.
5. Gehl J. *Cities for People*. Washington DC, Island Press, 2010; 143.
6. Dovey K., Pafka E. The science of urban design? *Urban Design International*. 2016; 21:1-10. DOI: 10.1057/udi.2015.28
7. Andrews D.L. Assessing the sociology of sport: On the hopes and fears for the sociology of sport in the US. *International Review for the Sociology of Sport*. 2015; 50(4-5):368-374. DOI: 10.1177/1012690214543125
8. Wang Y. *Activation Strategies in Regeneration of Large Sports Block in High-Density Urban Area : dis. University of Hawai'i at Manoa*. 2023.

9. Hajer M., Reijndorp A. *In search of new public domain*. Rotterdam, NAI, 2001.
10. Zhang L. et al. AI-driven Dynamic Allocation of Urban Sports Facilities. *Nature Urban Sustainability*. 2022; 2(1):15.
11. Ojo A., Dzisi S. Appropriate Digital Solutions for African Sport Facilities. *Journal of African Urban Planning*. 2022; 7(2):45-63.
12. UN-Habitat. *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. 2020.
13. World Climate Cotonou (Benin). *Temperature, expectations, weather conditions, best time to visit*. URL: <https://www.climatsetvoyages.com/climat/benin/cotonou> (access date: 09.01.2023).
14. Ministry of Decentralization and Local Governance, Department of the Common Coast of Cotonou Municipal Development Plan (Second Generation 2018–2022). 2017; 276.
15. Walsh D., Morales H.R. The World Is Becoming More African. *The New York Times*. URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2023/10/28/world/africa/africa-youth-population.html> (access date: 20.01.2024).
16. Worldometer Benin Population (1950–2025). URL: <https://www.worldometers.info/world-population/benin-population/> (access date: 09.01.2023).
17. Degbegnon K.M., Ilyushina T.V., Degbenyon O.P.A. Features of zoning of lands of settlements of the Republic of Benin taking into account the processes of flooding, under flooding and coastal abrasion of territories. *News of higher educational institutions. Geodesy and aerial photography*. 2019; 63(1):90-98. DOI: 10.30533/0536-101X-2019-63-1-90-98. EDN YYFBCP. (rus.).
18. Kagninhu A.A. Formation of urban residential development in the conditions of Benin taking into account the tasks of sustainable development. *Bulletin of civil engineers*. 2019; 5:18-26. DOI: 10.23968/1999-5571-2019-16-5-18-26 (rus.).
19. SP 42.13330.2016. Planning and development of urban and rural settlements : Effective date 2021-07-01. (rus.).
20. On approval of methodological recommendations on the application of standards and norms in determining the needs of constituent entities of the Russian Federation for physical culture and sports facilities : Order of the Ministry of Sports of the Russian Federation of March 21, 2018 No. 244 (as amended on October 31, 2018). URL: <http://docs.cntd.ru/document/557245385>, free. (rus.).
21. Al Darf Bushra. *Architectural formation of physical education and sports facilities in the cities of Syria (the city of Aleppo) : dissertation for the degree of candidate of architecture*. Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod, Russia, 2023; 1:318. (rus.).
22. Hoekman R., Breedveld K., Kraaykamp G. A landscape of sport facilities in the Netherlands. *International Journal of Sport Policy and Politics*. 2016; 8(2):305-320. DOI: 10.1080/19406940.2015.1099556
23. Lazarev E.A., Valteran T.L. Features of the physical education and sports infrastructure of a large city (on the example of Novosibirsk). *Creativity and Modernity*. 2019; 2(10):61-70. (rus.).
24. Zarubskaya E.O. *Formation of an architectural typology of street sports centers in the conditions of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra : dissertation for the degree of candidate of architecture*. St. Petersburg, 2021; 296. (rus.).
25. *Public Projects, The Urban Sport Zone by City of Amsterdam*. 2020. URL: https://landezine-award.com/the-urban-sport-zone/?utm_source=chatgpt.com (access date: 12.01.2025).
26. Zbova M.G. *Principles of architectural and urban planning design and modernization of physical education and sports complexes (using the Samara urban district as an example)*. Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, 2009; 223. (rus.).
27. Pivneva V.A. Principles of placement of sports facilities in the city structure. *XXIV Regional Conference of Young Scientists and Researchers of the Volgograd Region*. 2020; 278-279. (rus.).

About the authors: **Nina V. Danilina** — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor Corresponding Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Head of the Department of Urban Planning; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoye shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ResearcherID: AAE-7301-2020, ScopusAuthorID: 57192377385, ID RSCI: 686739; e-mail: Danilinanv@mgsu.ru;

Pierre T. Konsaka — Postgraduate student of the Department of Urban Planning, **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoye shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; e-mail: pierrekonsaka@gmail.com.