

Интегрированная сетевая модель управления спортивной инфраструктурой

Integrated Network Model for Sports Infrastructure Management

DOI: 10.12737/2306-627X-2026-15-3-56-61

Получено: 14 ноября 2025 г. / Одобрено: 21 ноября 2025 г. / Опубликовано: 30 сентября 2026 г.

Хайруллина Е.Г.

Аспирант, Казанский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, г. Казань
e-mail: ehajrullina@ruc.su

Научный руководитель:

Галиахметов Р.Х.

Д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и управления, Казанский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, г. Казань
e-mail: galiahra@gmail.com

Khairullina E.G.

Graduate student, Kazan Cooperative Institute (branch) Russian University of Cooperation, Kazan
e-mail: ehajrullina@ruc.su

Scientific Supervisor:

Galiakhmetov R.H.

Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Economics and Management, Kazan Cooperative Institute (branch) of the Russian University of Cooperation, Kazan
e-mail: galiahra@gmail.com

Аннотация

В статье спортивная инфраструктура рассматривается не как набор разрозненных объектов, а как управляемая сеть пространственных, социальных, цифровых и организационных взаимосвязей, от качества которых зависит реальная доступность спорта для населения. Предлагаемый подход переносит фокус с привычного подсчета числа сооружений на оценку их включенности в пользовательские потоки, межведомственную координацию, цифровые реестры, механизмы обновления и социальную результативность. Теоретический блок исследования раскрывает спортивную инфраструктуру в трех измерениях: как элемент социальной инфраструктуры, как объект пространственного планирования и как ресурс устойчивого территориального развития. В методической части выстраивается интегральный индекс сформированности интегрированной сетевой модели управления спортивной инфраструктурой Республики Татарстан за 2024 г. Индекс охватывает показатели вовлеченности населения, обеспеченности спортивными сооружениями, плотности объектной сети, интенсивности обновления, технического состояния объектов и цифровой интеграции управления. Полученное значение 0,87 указывает на высокий уровень сформированности модели, вместе с тем фиксируя потребность в ускорении обновления инфраструктуры и углублении цифровой аналитики. Практическая значимость работы определяется возможностью применять предложенный индекс для мониторинга региональной спортивной инфраструктуры, сравнительного анализа территорий и аргументированного обоснования управленческих решений.

Ключевые слова: спортивная инфраструктура, интегрированная сетевая модель, цифровой реестр, управление спортивными объектами, пространственная доступность, композитный индекс, Республика Татарстан.

Abstract

The article treats sports infrastructure not as a collection of separate facilities, but as a governable network of spatial, social, digital, and organizational connections whose quality determines how accessible sport actually is for the general population. The approach proposed here redirects attention from the conventional tallying of facility numbers toward an assessment of how well those facilities are embedded in user flows, cross-agency coordination, digital registers, renewal mechanisms, and social outcomes. The theoretical section of the study frames sports infrastructure across three dimensions: as a component of social infrastructure, as a subject of spatial planning, and as a resource for sustainable territorial development. The methodological section is built around constructing an integral index of the formation level of an integrated network model for sports infrastructure management in the Republic of Tatarstan for 2024. The index draws on indicators of population involvement, provision of sports facilities, density of the facility network, renewal intensity, technical condition of facilities, and digital integration of management. The resulting value of 0.87 reflects a high degree of model maturity, while at the same time pointing to the need for faster infrastructure renewal and more robust digital analytics. The practical value of the research lies in the applicability of the proposed index to regional sports infrastructure monitoring, cross-territorial comparison, and the evidence-based grounding of managerial decisions.

Keywords: sports infrastructure, integrated network model, digital register, sports facility management, spatial accessibility, composite index, Republic of Tatarstan.

1. ВВЕДЕНИЕ

Управление спортивной инфраструктурой предполагает отношение к спортивным объектам не как к сугубо материальной базе отрасли, но и как к структурному элементу социальной, экономической и территориальной организации общественной жизни. Теоретическое освоение данной проблематики требует синтеза понятийного, пространственного, нормативного, экономического и технологического измерений анализа.

Спортивная инфраструктура становится предметом управленческого анализа в той мере, в какой её состояние, территориальное размещение, доступность и режим эксплуатации рассматриваются как факторы достижения общественно значимых результатов. И. А. Николаев, Н. Е. Нехаева, И. А. Семина отмечают, что «развитие спортивной инфраструктуры является важным элементом государственной

политики в сфере физической культуры и спорта» [4, с. 67]. В контексте развития массового спорта спортивные сооружения целесообразно трактовать как площадку для тренировочного процесса, соревновательной деятельности и самостоятельных занятий физической культурой, при этом их доступность определяется возможной пропускной способностью объектов и реальной численностью занимающихся [7, с. 96].

W. Xiao и W. Wang обращают внимание, что «как компонент объектов общественного обслуживания, рациональность распределения спортивных сооружений напрямую связана со справедливым и эффективным распределением государственных ресурсов общественных услуг, количеством и качеством предоставляемых общественных услуг, а также с тем, может ли быть достигнута цель “равенства базовых общественных услуг”» [19]. В пространственном от-

ношении управленческий анализ спортивной инфраструктуры не может ограничиваться фиксацией наличия объектов: существенную роль играет неравномерность их географического распределения, поскольку недостаточная обеспеченность отдельных территорий углубляет неравенство в доступе к физической активности и возможностям общественного участия [17]. В управленческом измерении спортивная инфраструктура представляет собой многоуровневую систему объектов, ресурсов и сервисов, результативность которой определяется доступностью, функциональностью, территориальной сбалансированностью и способностью отвечать разнообразным потребностям населения.

Современное управление спортивной инфраструктурой всё дальше отходит от узкой задачи технической эксплуатации объектов, охватывая комплекс вопросов: управление жизненным циклом, оптимизацию загрузки, обеспечение безопасности, привлечение финансирования и повышение качества пользовательского опыта. В исследовании Ю.О. Ивановой и соавторов зафиксировано, что строительство и эксплуатация объектов спортивной инфраструктуры сопряжены с целым рядом проблем, среди которых состояние материально-технической базы, недостаточное финансирование и низкая посещаемость [8, с. 93]. В контексте цифровой трансформации возрастает роль интегрированных баз данных, своевременного обновления реестров спортивных объектов и развития нормативно-правовой базы: прозрачный и достоверный учёт объектов выступает необходимым условием результативного управления их созданием, реконструкцией и текущей эксплуатацией [1, с. 243].

По заключению С. Gregori-Faus и соавторов, менеджеры спортивных сооружений называют в числе ключевых трудностей нехватку согласованности, ясности, планирования и целей при реализации мероприятий в области устойчивого развития [18]. Управление объектами в его комплексном понимании выходит за рамки поддержания физического состояния объектов: оно включает планирование, диагностику состояния инфраструктуры, учёт запросов пользователей, выстраивание механизмов обратной связи и распределение ресурсов на основе актуальных данных [15, с. 308–309]. Всё это означает, что результативное управление спортивной инфраструктурой сегодня требует органичного сочетания проектного управления, цифровой аналитики, принципов устойчивого развития, нормативной определённости и клиентоориентированной организации услуг.

Теоретические основы управления спортивной инфраструктурой свидетельствуют о том, что спор-

тивный объект принципиально не поддаётся рассмотрению в отрыве от социальной среды, территориального контекста и системы общественных потребностей. Управленческая результативность в этой области определяется степенью доступности инфраструктуры, её многофункциональностью, устойчивостью и встроенностью в механизмы стратегического развития.

Сетевой подход открывает возможность анализировать спортивную инфраструктуру как систему взаимосвязей между объектами, пользователями, органами управления, бизнесом, образовательными организациями и цифровыми платформами. В рамках данного раздела спортивная инфраструктура трактуется не как набор разрозненных сооружений, а как целостная социально-инфраструктурная система, нормальное функционирование которой предполагает координацию ресурсов, данных и управленческих решений.

Сетевой подход предполагает смещение аналитического фокуса: вместо изучения отдельных объектов в центре внимания оказываются отношения, потоки, связи и механизмы координации между участниками инфраструктурной системы. Как отмечает Д.А. Ластовкина, «сетевая тематика носит диверсифицированный и мультидисциплинарный характер» [2, с. 70]. В экономико-организационном плане кластерно-сетевое взаимодействие создаёт условия для объединения субъектов разной специализации, согласования производственных и сервисных процессов, снижения рыночных рисков и достижения общего результата высокого качества [5, с. 90].

Х. Би, З. Сун и В. Ну указывают, что «подобная кластеризация обнажает сложные взаимосвязи, которые ставят под сомнение элементарные аналитические подходы, основанные на предположении о независимости и нерелевантности выборов» [12]. В спортивной аналитике сетевой подход реализуется через изучение узлов, связей, плотности, центральности и иных параметров взаимодействия — это позволяет выйти за рамки описания отдельных элементов и перейти к осмыслению структуры коллективных и организационных процессов [11]. Сетевой подход формирует методологическую базу для управления социально-инфраструктурными системами, в которых не менее важны, чем сами ресурсы, характер и качество связей между участниками.

Интегрированная сетевая модель управления спортивной инфраструктурой выступает механизмом координации пространственных, цифровых, организационных и социальных характеристик развития отрасли. А.Б. Фахретдинова, О.Н. Вишнякова и

Г.Ф. Агеева указывают на то, что «отсутствие единого цифрового реестра объектов спортивной инфраструктуры как систематизированной динамичной базы данных становится значимым ограничением для эффективного использования имеющихся в отрасли ресурсов» [10, с. 169]. Опыт включения спортивной инфраструктуры университетского кампуса в городское пространство свидетельствует о том, что открытая модель доступа способна стимулировать физическую активность населения, повышать степень загруженности объектов, формировать разнородное сообщество пользователей и порождать синергетический эффект, выгодный как для университета, так и для города [6, с. 232].

М. Varmus и соавторы отмечают, что «в спортивном менеджменте интеграция информационных систем стала ключевым фактором, который стремительно меняет способы обработки данных и предоставления информации» [14]. Пространственно-аналитический компонент интегрированной модели может включать данные дистанционного зондирования, оценку доступности, учёт сервисной ёмкости объектов и алгоритмы оптимизации, позволяющие сопоставлять задачи расширения доступа, повышения справедливости и экономии ресурсов [16]. Интегрированная сетевая модель управления спортивной инфраструктурой призвана объединить цифровой реестр, пространственную аналитику, межсубъектную координацию, многопользовательский доступ и механизмы принятия решений на основе данных.

Сетевой подход открывает возможность отказаться от разрозненного управления отдельными объектами в пользу системного взгляда на инфраструктуру — как на совокупность взаимосвязанных участников, ресурсов, данных и пользовательских потоков. В этом контексте интегрированная модель служит инструментом, за счёт которого повышаются доступность, прозрачность, устойчивость и управляемость спортивной инфраструктуры на муниципальном, региональном и национальном уровнях.

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эмпирическую базу исследования составляют материалы по Республике Татарстан за 2024 г. Выбор данного периода определяется тем, что он является последним завершённым отчётным годом, по которому Министерство спорта Республики Татарстан опубликовало в открытом доступе итоговые сведения о состоянии спортивной инфраструктуры: доле граждан, регулярно занимающихся физической культурой и спортом, числе объектов, введённых в эксплуатацию, и уровне обеспеченности населения

спортивными сооружениями. Согласно данным Минспорта РТ, в 2024 г. в республике было открыто 125 спортивных сооружений, их совокупное число достигло 12 тыс. единиц, а удельный вес жителей, систематически занимающихся физической культурой и спортом, составил 65,8% [3].

Методическую основу исследования составляет построение интегрального индекса сформированности интегрированной сетевой модели управления спортивной инфраструктурой. Данный подход вписывается в общую методологию разработки композитных индикаторов, при которой отдельные показатели отбираются с учётом их концептуальной значимости, нормируются, взвешиваются и сводятся в единое результирующее значение. В *OECD/JRC Handbook on Constructing Composite Indicators* [13] композитный индикатор трактуется как инструмент сравнения и оценки сложных многомерных процессов — в частности, устойчивого развития, конкурентоспособности и инновационности.

Расчёт интегрального индекса опирается на шесть показателей, характеризующих принципиальные аспекты интегрированной сетевой модели управления спортивной инфраструктурой: охват населения физкультурно-спортивной деятельностью, обеспеченность спортивными сооружениями, плотность объектной сети, интенсивность обновления инфраструктуры, техническое состояние объектов и уровень цифровой интеграции отраслевого управления. Для обеспечения сопоставимости все показатели нормированы по единой шкале от 0 до 1 по формуле:

$$X'_i = \min(X_i / X_{ref}; 1), \quad (1)$$

где X'_i — нормализованное значение индикатора;
 X_i — фактическое значение индикатора;
 X_{ref} — референтное значение, принятое в исследовании.

Интегральный индекс рассчитывается по формуле взвешенной аддитивной свёртки:

$$I = \sum (w_i \times X'_i), \quad (2)$$

где I — интегральный индекс;
 w_i — вес индикатора;
 X'_i — нормированное значение индикатора.

Весовые коэффициенты определялись методом экспертно-аналитических оценок. Приоритетное значение было отдано показателям вовлечённости населения и обеспеченности спортивными сооружениями: именно они отражают не только факт наличия инфраструктуры, но и её реальную социальную отдачу. Прочие показатели получили равные или

сопоставимые веса, поскольку описывают вспомогательные элементы сетевой модели — объектную плотность, обновление фондов, техническую пригодность и цифровую управляемость.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

На конец 2024 г. Республика Татарстан отличается высоким уровнем развития спортивной инфраструктуры. В регионе действует порядка 12 тыс. спортивных сооружений; за указанный год было введено в эксплуатацию 125 новых объектов, а показатель обеспеченности населения спортивными сооружениями по единовременной пропускной способности достиг 72,5%.

Доля жителей республики, регулярно занятых физической культурой и спортом, в 2024 г. составила 65,8%, что соответствует 2 400 858 лицам в возрастном диапазоне от 3 до 79 лет. При расчёте плотности спортивных сооружений за основу взята среднегодовая численность населения Республики Татарстан за 2024 г. — 4 009 793 человека — по данным Росстата [9]. Объём финансирования строительства и капитального ремонта спортивных объектов в тот же период достиг 7,89 млрд руб., что свидетельствует о приоритетной роли инфраструктурного направления в региональной спортивной политике [3]. Отобранные для оценки индикаторы представлены в табл. 1.

Расчётное значение интегрального индекса равно 0,873, что в округлённом виде составляет 0,87 по шкале от 0 до 1. Полученный результат даёт основания квалифицировать уровень сформированности интегрированной сетевой модели управления спортивной инфраструктурой Республики Татарстан как высокий. Превышение отметки 0,80 указывает на то,

что регион располагает разветвлённой объектной сетью, высокой степенью вовлечённости населения, достаточной плотностью спортивных сооружений и устойчивым механизмом инфраструктурного развития.

Лидирующие позиции в структуре индекса заняли три компонента: плотность спортивных сооружений, охват населения физкультурно-спортивной деятельностью и техническое состояние объектов. Показатель плотности получил наивысшее нормированное значение: при наличии 12 тыс. объектов и среднегодовой численности населения 4 009 793 человека расчётная плотность составляет порядка 29,9 единицы на 10 тыс. жителей. Данная величина превышает референтное значение, принятое в исследовании, что свидетельствует о высокой насыщенности территории спортивной инфраструктурой.

Отдельного рассмотрения заслуживают два показателя — интенсивность обновления инфраструктуры и цифровая интеграция. Ввод в эксплуатацию 125 новых спортивных сооружений в 2024 г. в соотношении с совокупным объектным фондом даёт прирост около 1,04%, что характеризует темп обновления как умеренный. Показатель цифровой интеграции включён в индекс на экспертной основе: интегрированная сетевая модель предполагает не только физическое наличие спортивных объектов, но и их цифровой учёт, межведомственную координацию, мониторинг, аналитику и управленческую обратную связь.

Практическая ценность полученного индекса — в возможности перейти от фрагментарного описания спортивной инфраструктуры к целостной оценке её управленческой результативности. Объединение со-

Таблица 1

Итоговый перечень индикаторов для оценки интегрированной сетевой модели управления спортивной инфраструктурой Республики Татарстан за 2024 г.

№	Индикатор	Фактическое значение за 2024 г.	Референтное значение	Нормированное значение	Вес	Взвешенное значение
1	Доля граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом	65,8%	70,0%	0,94	0,20	0,188
2	Обеспеченность спортивными сооружениями по единовременной пропускной способности	72,5%	80,0%	0,91	0,20	0,181
3	Плотность спортивных сооружений на 10 тыс. жителей	29,9 объекта	25,0 объекта	1,00	0,15	0,150
4	Интенсивность обновления спортивной инфраструктуры	1,04%	1,70%	0,61	0,15	0,092
5	Доля спортивных объектов, не требующих капитального ремонта	83,3%	85,0%	0,98	0,15	0,147
6	Уровень цифровой интеграции отраслевого управления	75 баллов из 100	100 баллов	0,75	0,15	0,113
Итого	Интегральный индекс	—	—	—	1,00	0,873

Составлено автором на основе источников [3; 9].

циальных, инфраструктурных, технических и цифровых параметров в единую аналитическую модель составляет его ключевое методическое преимущество. Вместе с тем индекс имеет ограничение: расчёт построен на открытых агрегированных данных. В перспективе его уточнение возможно за счёт муниципальной детализации, сведений о фактической загрузке объектов, территориальной доступности, состоянии цифровых реестров и уровне межведомственной интеграции.

4. ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты расчёта свидетельствуют о том, что в 2024 г. Республика Татарстан достигла высокого уровня развития интегрированной сетевой модели управления спортивной инфраструктурой. Итоговый индекс 0,87 отражает зрелость спортивной объектной

сети, широкий охват населения физкультурно-спортивной деятельностью, существенный уровень обеспеченности сооружениями и наличие условий для последующей цифровизации отраслевого управления.

В научно-практическом отношении предложенный индекс может выступать инструментом мониторинга региональной спортивной инфраструктуры, оценки результативности управленческих решений и определения векторов дальнейшего развития отрасли. Применительно к Республике Татарстан первоочередными остаются три направления: ускорение темпов обновления объектов, расширение цифрового учёта и аналитики, а также переориентация от общей оценки обеспеченности к детальному анализу пространственной доступности спортивной инфраструктуры на уровне муниципальных образований.

Литература

1. Вишнякова О.Н. Совершенствование нормативно-правового регулирования развития спортивной инфраструктуры [Текст] / О.Н. Вишнякова, Р.Р. Рендикова // Наука и спорт: современные тенденции. — 2024. — Т. 12. — № 3. — С. 242–253.
2. Ластовкина Д.А. Сетевой подход в социологии: теоретический обзор основных направлений [Текст] / Д.А. Ластовкина // Society and Security Insights. — 2022. — Т. 5. — № 1. — С. 68–80.
3. Министерство спорта Республики Татарстан: официальный сайт. — URL: <https://minsport.tatarstan.ru> (дата обращения: 15.05.2026).
4. Николаев И.А. Спортивная инфраструктура: понятие, особенности развития и география в Российской Федерации [Текст] / И.А. Николаев, Н.Е. Нехаева, И.А. Семина // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. — 2025. — Т. 19. — № 2. — С. 66–78.
5. Оборин М.С. Кластерно-сетевое взаимодействие как инструмент организации функционирования рынка лечебно-оздоровительного туризма в региональной экономике [Текст] / М.С. Оборин // Вестник ПГУ. Серия: Экономика. — 2025. — № 1. — С. 88–100.
6. Оценка влияния интеграции спортивной инфраструктуры кампуса в городскую среду на показатели физической активности студенческой молодёжи и социальную сплочённость [Текст] / И.М. Джолиев, Б.М. Сапаров, В.А. Обносков [и др.] // Управление образованием: теория и практика. — 2025. — № 11–1. — С. 228–237.
7. Петренко Е.С. Спортивные сооружения как основа развития массового спорта [Текст] / Е.С. Петренко, Е.А. Гуреева // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. — 2024. — Т. 10. — № 2. — С. 92–101.
8. Современные подходы к управлению объектами спортивной инфраструктуры [Текст] / Ю.О. Иванова, С.П. Антоненко, А.А. Войнова, Д.О. Гетун // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. — 2021. — № 2. — С. 92–100.
9. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан: официальный сайт. — URL: <https://16.rosstat.gov.ru> (дата обращения: 15.05.2026).

References

1. Vishnyakova O.N. Improving the regulatory framework for the development of sports infrastructure / O.N. Vishnyakova, R.R. Rendikova // Science and Sport: Current Trends. 2024. Vol. 12, No. 3. Pp. 242–253.
2. Lastovkina D.A. Network approach in sociology: A theoretical review of the main directions // Society and Security Insights. 2022. Vol. 5, No. 1, pp. 68–80.
3. Ministry of Sports of the Republic of Tatarstan: official website. URL: <https://minsport.tatarstan.ru> (accessed: 15.05.2026).
4. Nikolaev I.A. Sports infrastructure: concept, features of development and geography in the Russian Federation / I.A. Nikolaev, N.E. Nekhaeva, I.A. Semina // Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences. 2025. Vol. 19, No. 2, pp. 66–78.
5. Oborin M.S. Cluster-network interaction as a tool for organizing the functioning of the medical and wellness tourism market in the regional economy // Bulletin of PSU. Series: Economics. 2025. No. 1, pp. 88–100.
6. Assessment of the impact of the integration of the campus sports infrastructure into the urban environment on the indicators of physical activity of students and social cohesion / I.M. Joliev, B.M. Saparov, V.A. Obnosov [et al.] // Education Management: Theory and Practice. 2025. No. 11–1, pp. 228–237.
7. Petrenko E.S. Sports facilities as a basis for the development of mass sports / E.S. Petrenko, E.A. Gureeva // Scientific Result. Business and Service Technologies. 2024. Vol. 10, No. 2, pp. 92–101.
8. Modern approaches to the management of sports infrastructure facilities / Yu.O. Ivanova, S.P. Antonenko, A.A. Voynova, D.O. Getun // Bulletin of the Moscow University of Finance and Law, MFUA. 2021. No. 2, pp. 92–100.
9. Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Republic of Tatarstan: official website. URL: <https://16.rosstat.gov.ru> (accessed: 15.05.2026).
10. Fakhretdinova A.B. Formation of a unified digital register of sports infrastructure facilities of the Russian Federation / A.B. Fakhretdinova, O.N. Vishnyakova, G.F. Ageeva // Economics and Management in Sports. 2024. Vol. 4, no. 2, pp. 167–180.
11. Alves R. Social network analysis in football: a systematic review of performance and tactical applications / R. Alves,

10. Фахретдинова А.Б. Формирование единого цифрового реестра объектов спортивной инфраструктуры Российской Федерации / А.Б. Фахретдинова, О.Н. Вишнякова, Г.Ф. Агеева // Экономика и управление в спорте. — 2024. — Т. 4. — № 2. — С. 167–180.
11. Alves R. Social network analysis in football: a systematic review of performance and tactical applications / R. Alves, G. Dias, N.A. Nunes, S.M. Querido, V. Vaz // *Frontiers in Psychology*. 2025. Vol. 16. Article 1659603. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1659603
12. Bi X. The network of sports: using network analysis to understand the relationship between sports and socio-physiological factors in contemporary China / X. Bi, Z. Sun, B. Hu // *Applied Network Science*. 2024. Vol. 9. Article 22. DOI: 10.1007/s41109-024-00628-0
13. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. URL: https://www.oecd.org/en/publications/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en.html (дата обращения: 12.05.2026).
14. Integrated Sports Information Systems: Enhancing Data Processing and Information Provision for Sports in Slovakia / M. Varmus, M. Kubina, M. Mičiak, M. Šarlák // *Systems*. 2024. Vol. 12, no. 6, p. 198. DOI: 10.3390/systems12060198
15. Ishak M. A Comprehensive Approach to Facility Management in Enhancing Physical Fitness and Sports Performance / M. Ishak, A. Awaluddin, M. I. Hasanuddin // *Indonesian Journal of Sport Management*. 2025. Vol. 5, No. 2, pp. 307–322. DOI: 10.31949/ijsm.v5i2.13956
16. Optimizing the spatial accessibility of outdoor sports facilities: a greedy heuristic algorithm based on remote sensing images / L. Liu, Zh. Xu, Sh. Yao [et al.] // *International Journal of Digital Earth*. 2024. Vol. 17, no. 1. DOI: 10.1080/17538947.2024.2390427
17. Spatial Justice and Accessibility: Optimizing Sports Facility Allocation in Tehran / R. Asgari Gandomani, A. Rahimi, L. Shahbazpour, Ja. Jokar Arsanjani // *Land*. 2025. Vol. 14, no. 7, p. 1318. DOI: 10.3390/land14071318
18. State-of-the-art of sustainability in sports facilities: a systematic review / C. Gregori-Faus, J. Crespo, F. Calabuig, D. Parra-Camacho // *Environment, Development and Sustainability*. 2025. DOI: 10.1007/s10668-024-05854-1
19. Xiao W. Study on the Accessibility of Community Sports Facilities in Fuzhou, China / W. Xiao, W. Wang // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 21, p. 14331. DOI: 10.3390/su142114331
- G. Dias, N.A. Nunes, S.M. Querido, V. Vaz // *Frontiers in Psychology*. 2025. Vol. 16. Article 1659603. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1659603
22. Bi X. The network of sports: using network analysis to understand the relationship between sports and socio-physiological factors in contemporary China / X. Bi, Z. Sun, B. Hu // *Applied Network Science*. 2024. Vol. 9. Article 22. DOI: 10.1007/s41109-024-00628-0
23. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. URL: https://www.oecd.org/en/publications/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en.html (accessed: 12.05.2026).
24. Integrated Sports Information Systems: Enhancing Data Processing and Information Provision for Sports in Slovakia / M. Varmus, M. Kubina, M. Mičiak, M. Šarlák // *Systems*. 2024. Vol. 12, no. 6, p. 198. DOI: 10.3390/systems12060198
25. Ishak M. A Comprehensive Approach to Facility Management in Enhancing Physical Fitness and Sports Performance / M. Ishak, A. Awaluddin, M. I. Hasanuddin // *Indonesian Journal of Sport Management*. 2025. Vol. 5, no. 2, pp. 307–322. — DOI 10.31949/ijsm.v5i2.13956
26. Optimizing the spatial accessibility of outdoor sports facilities: a greedy heuristic algorithm based on remote sensing images / L. Liu, Zh. Xu, Sh. Yao [et al.] // *International Journal of Digital Earth*. 2024. Vol. 17, no. 1. DOI: 10.1080/17538947.2024.2390427
27. Spatial Justice and Accessibility: Optimizing Sports Facility Allocation in Tehran / R. Asgari Gandomani, A. Rahimi, L. Shahbazpour, Ja. Jokar Arsanjani // *Land*. 2025. Vol. 14, no. 7, p. 1318. DOI 10.3390/land14071318
28. State-of-the-art of sustainability in sports facilities: a systematic review / C. Gregori-Faus, J. Crespo, F. Calabuig, D. Parra-Camacho // *Environment, Development and Sustainability*. 2025. DOI 10.1007/s10668-024-05854-1
29. Xiao, W. Study on the Accessibility of Community Sports Facilities in Fuzhou, China / W. Xiao, W. Wang // *Sustainability*. 2022. Vol. 14, no. 21, p. 14331. DOI 10.3390/su142114331