

С. И. ЛУТЧЕНКО
А. С. ТИТОВ

ПРИНЦИПЫ РАЗМЕЩЕНИЯ СПОРТИВНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА СЛОЖНОМ РЕЛЬЕФЕ

PRINCIPLES OF PLACING SPORTS AND RECREATIONAL AREAS ON DIFFICULT TERRAIN

Рассматриваются принципы размещения объектов спортивно-рекреационного назначения в слабоурбанизированной среде в ходе применения инструментов территориального планирования и теоретической базы исследований по данному направлению. За основу взято три существующих аналитических метода: ландшафтный анализ, территориальный анализ и графоаналитический анализ (анализ структуры). Результаты исследования трех методов используются для разнофакторного анализа территории. Предложенная авторская методика показана на примере исследования объектов спортивно-рекреационного назначения на территории Выборгского и Приозерского районов Ленинградской области с целью установления благоприятных территорий для развития спортивной и рекреационной функции.

Ключевые слова: градостроительство, анализ, исследование, плотность, расчет, рекреация, методика, связь, район, размещение

Введение

На сегодняшний день в градостроительной практике отсутствует универсальная методика анализа плотности распределения объектов, учитывающая ландшафтные, объектно-территориальные и плоскостные характеристики. Результат простого расчетного анализа распределения объектов по региональным и местным нормативам градостроительного проектирования по территории не дает представления о возможностях и условиях территории, на которой ведётся исследование.

Результат анализа по методике распределения плотности объектов спортивно-рекреационного назначения может позволить сделать перспективные предложения по развитию объектов спорта и рекреации и условиях использования территории.

Методика решает основные задачи градостроительного исследования территории, учитывает основные аспекты, уникальные черты участка и представляет обоснование в виде

This article discusses the principles of placing sports and recreational facilities in a weakly urbanized environment during the application of spatial planning tools and the theoretical basis of research in this area. It is based on 3 existing analytical methods: landscape analysis, territorial analysis and graphoanalytic analysis (structure analysis). The results of the study of three methods are used for a multi-factor analysis of the territory. The proposed author's methodology is shown by the example of a study of sports and recreational facilities on the territory of the Vyborg and Priozersky districts of the Leningrad region in order to establish favorable territories for the development of sports and recreational functions.

Keywords: urban planning, analysis, research, density, calculation, recreation, methodology, communication, area, location

картографических материалов о возможностях развития двух районов вдоль водно-озерной системы р. Вуокса.

Данная методика может быть универсальной, устойчивой к уникальным условиям: использоваться при расчете плотности любых точечных объектов, на сложных участках рельефа, в слабоурбанизированных районах. Данный способ расчета основан на множестве факторов и адаптивен к иной климатической зоне. Поэтому в зависимости от целей и задач исследования в каждой конкретной ситуации он легко может быть скорректирован, дополнен и усовершенствован дополнительными методами.

Ландшафтный анализ

Метод ландшафтного анализа территории В.Р. Крогуса

Исследование рельефа составляет неотъемлемую часть комплексного анализа ландшафта территории [1]. Этот этап включает

в себя решение таких задач, как выделение зон, оптимально подходящих для различных видов использования, а также их оценку с точки зрения требуемых затрат на освоение и дальнейшую эксплуатацию. Кроме того, анализ рельефа способствует определению пространственных и визуальных характеристик, которые являются основой для формирования композиции градостроительного объекта.

Приведем порядок выполнения анализа [2].

Работа с рельефом начинается с *построения обобщенного рельефа местности* на основе топографических данных, где исключаются излишние детали. На этом этапе фиксируются ключевые элементы.

Следующим шагом является *составление карты уклонов*, где для каждой ячейки регулярной сетки рассчитывается средний угол наклона и его направление. Удобно классифицировать уклоны по группам, от слабых до очень крутых, с диапазонами от менее 5 до более 50 %.

Визуальный и пространственный анализ территории позволяет выявить элементы, определяющие условия восприятия градостроительного объекта. На основании обобщенных данных выделяются *однородные поверхности*, границы которых образованы водоразделами и тальвегами, влияющими на взаимосвязь между зонами.

Зонирование территории по степени пригодности для освоения проводится с учетом анализа крутизны рельефа. Определяются *зоны*, обладающие благоприятными, допустимыми или неблагоприятными характеристиками. Дополнительно исследуются участки с разной экспозицией склонов, подразделяемые по ориентации на северные, южные и другие на-

правления. Это позволяет выделить участки, наиболее подходящие для конкретных функциональных целей.

На заключительном этапе создается *сводная карта пригодности территории*, где отмечены зоны для потенциального освоения. Эти участки оцениваются по параметрам использования и возможности организации транспортной сети. Участки с неблагоприятными условиями, такими как крутые склоны, затененные или подверженные эрозии зоны, исключаются из застройки, но могут быть использованы для других целей в зависимости от особенностей градостроительной ситуации (например, крутой рельеф может быть определен под организацию горнолыжного спорта, скалолазания и других спортивно-рекреационных функций).

Применение ландшафтного анализа

Для демонстрации актуальности методики была проанализирована территория Выборгского и Приозерского районов Ленинградской области на предмет размещения объектов спортивно-рекреационного назначения.

Использование компьютерной вычислительной мощности позволяет упростить этот метод до трёх этапов (рис. 1). С помощью программного обеспечения QGIS на основе актуального рельефа местности (рис. 2) было определено значение уклона рельефа в любой точке без ручного расчета. Далее, полученные значения переведены в планограмму благоприятных ландшафтных условий (рис. 3) для дальнейшей комплексной работы с остальными схемами, полученными из других методов анализа.

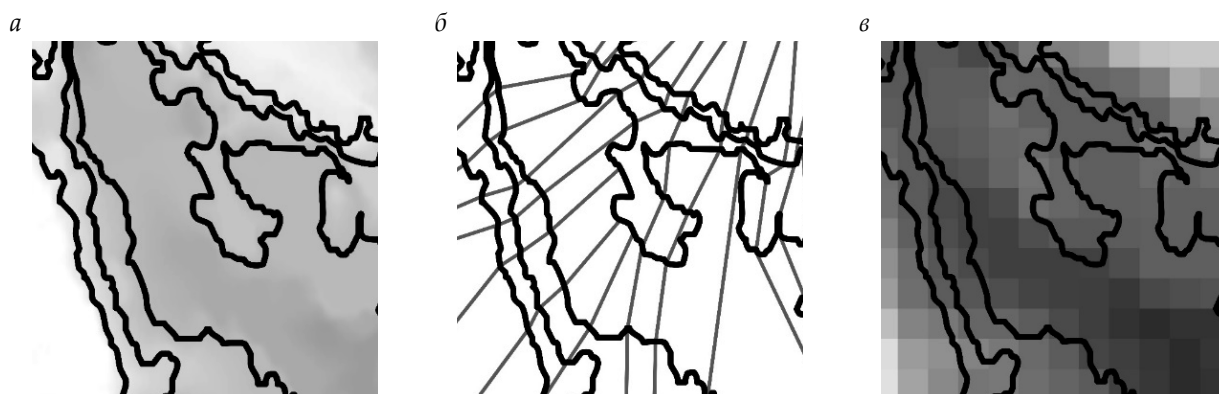


Рис. 1. Этапы анализа и оценки рельефа территории. Выделение площадок под жилую застройку:

а – строится генерализованный рельеф местности; б – строится схема распределения территории по уклонам; в – строится результирующая сводная планограмма

Fig. 1. Stages of the analysis and assessment of the terrain of the territory. Allocation of sites for residential development: а – generalized terrain is being built; б – a scheme for the distribution of territory by slopes is being built; в – the resulting summary planogram is being built

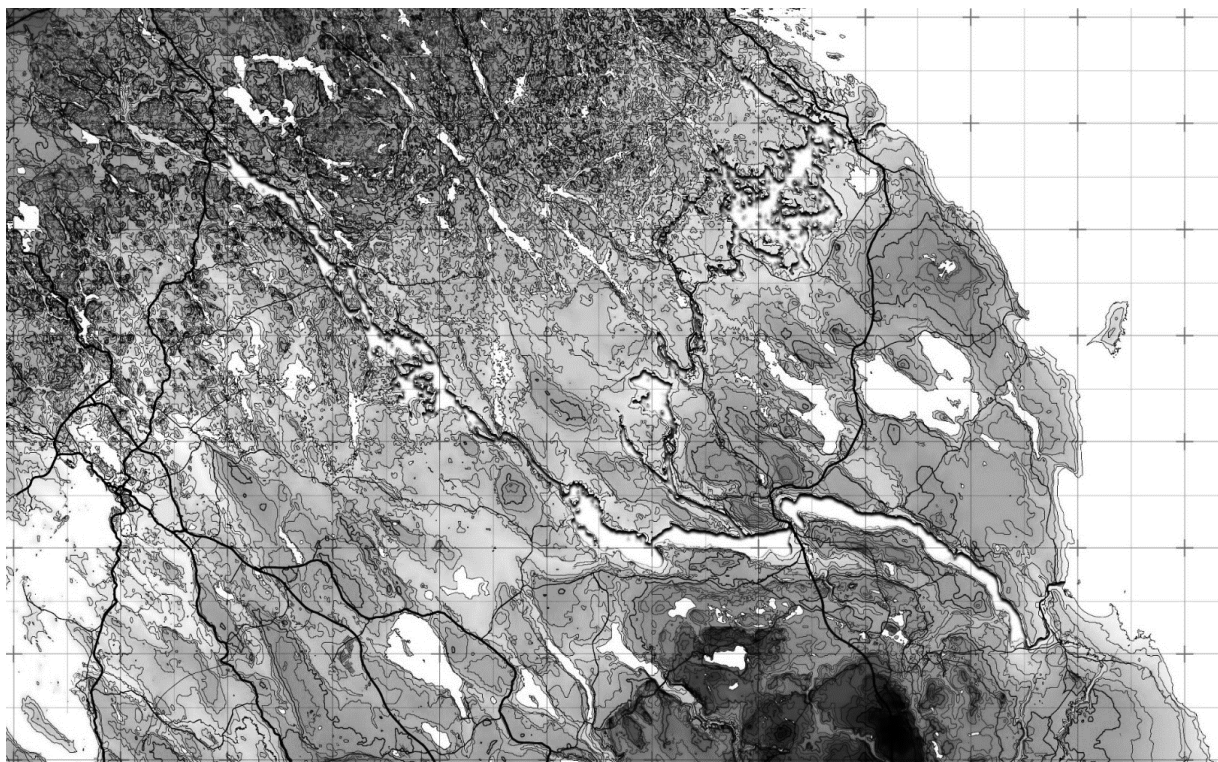


Рис. 2. Карта рельефа территории Выборгского и Приозерского районов Ленинградской области
Fig. 2. Relief map of the Vyborgsky and Priozersky districts of the Leningrad region

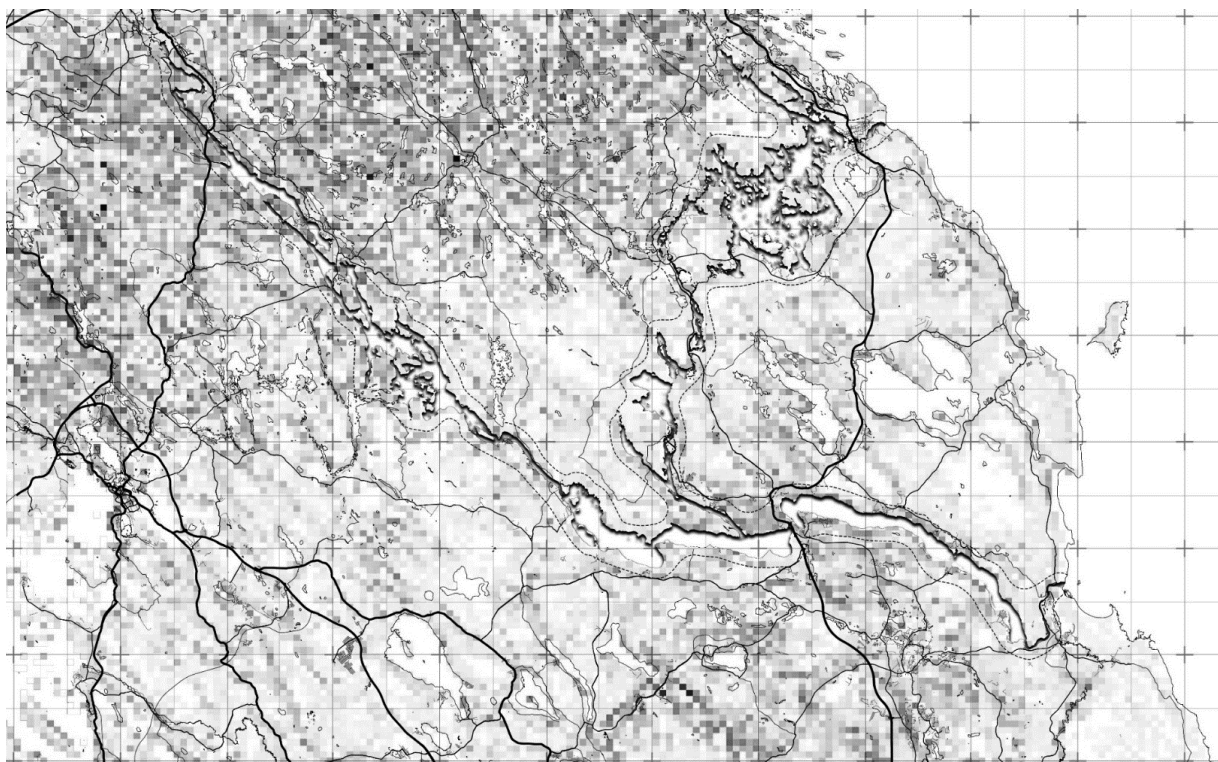


Рис. 3. Сводная планогамма благоприятных ландшафтных условий (исходя из уклонов рельефа)
Fig. 3. Summary planogram of favorable landscape conditions (based on terrain slopes)

Плоскостной анализ

Графоаналитический метод в градостроительных исследованиях и проектировании

В основу данного метода легла методика авторов работы [3] с анализом плотности распределения объектов по территории района (рис. 4). В методике при суммировании окружающих ячеек планограммы также учитывается удалённость ячейки от центра.

Исследование плотности является ключевым инструментом для установления реальных границ функционального влияния пространственно-распределённых объектов [4]. В процессе анализа оценивается степень распределённости интересующих характеристик, таких как численность населения или плотность размещения инфраструктурных объектов на территории. Такой подход помогает выделить зоны, где наблюдается наибольшая концентрация элементов, например центральные районы города. Помимо этого, анализ позволяет зонировать территорию в зависимости от уровня доступности и условий предоставления услуг, а также изучить динамику транспортных потоков для более глубокого понимания структуры и функционирования пространства.

Применение плоскостного анализа

При расчете плотности спортивных-рекреационных объектов (рис. 5) было принято решение рассчитывать не фактическое количество спортивных объектов, а единовременную вместимость всех спортивных объектов в ячейке (из-за большого расхождения типологии объектов спортивно-рекреационного назначения).

При построении планограммы размер ячейки в планограмме анализа плотности должен быть кратен размеру ячейки в планограмме благоприятных ландшафтных условий.

Объектно-территориальный анализ

Метод районирования территории города по интенсивности связей П. Хазгета

Рациональное районирование городской территории базируется на принципе, согласно которому интенсивность взаимодействий между районами прямо пропорциональна численности их населения и обратно пропорциональна расстоянию между ними [5]. Для реализации задачи территория города делится на расчетные зоны, для которых определяется численность жителей и расстояния до всех остальных зон. Расстояния рассчитываются с использованием данных транспортной сети и выражаются либо в единицах длины (километры), либо во времени (минуты). Для каждого района на основе специальной формулы оценивается интенсивность связей с другими районами.

$$Q = \frac{\Delta n_i}{\Delta L_{ij}},$$

где Δn_i – население района отправления; ΔL_{ij} – расстояние между районами отправления (i) а прибытия (j).

Данные о связях между районами заносятся в матрицу, где фиксируются наиболее значимые потоки для каждого района отправления. Центральными точками системы становятся зоны, куда поступают максимальные объёмы

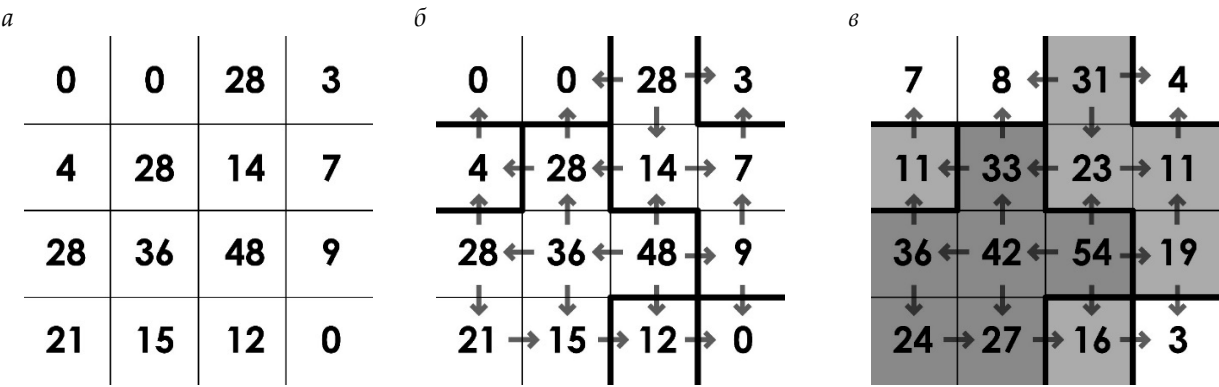


Рис. 4. Этапы анализа и расчета плотности объектов:

а – выполняется сбор сведений о размещении объектов на территории; б – строится планограмма;

в – выполняется дисперсный расчет значения в каждой ячейке

Fig. 4. Stages of object density analysis and calculation: a – information is being collected about the location of objects on the territory; б – a planogram is being built; c – a dispersed calculation of the value in each cell is performed

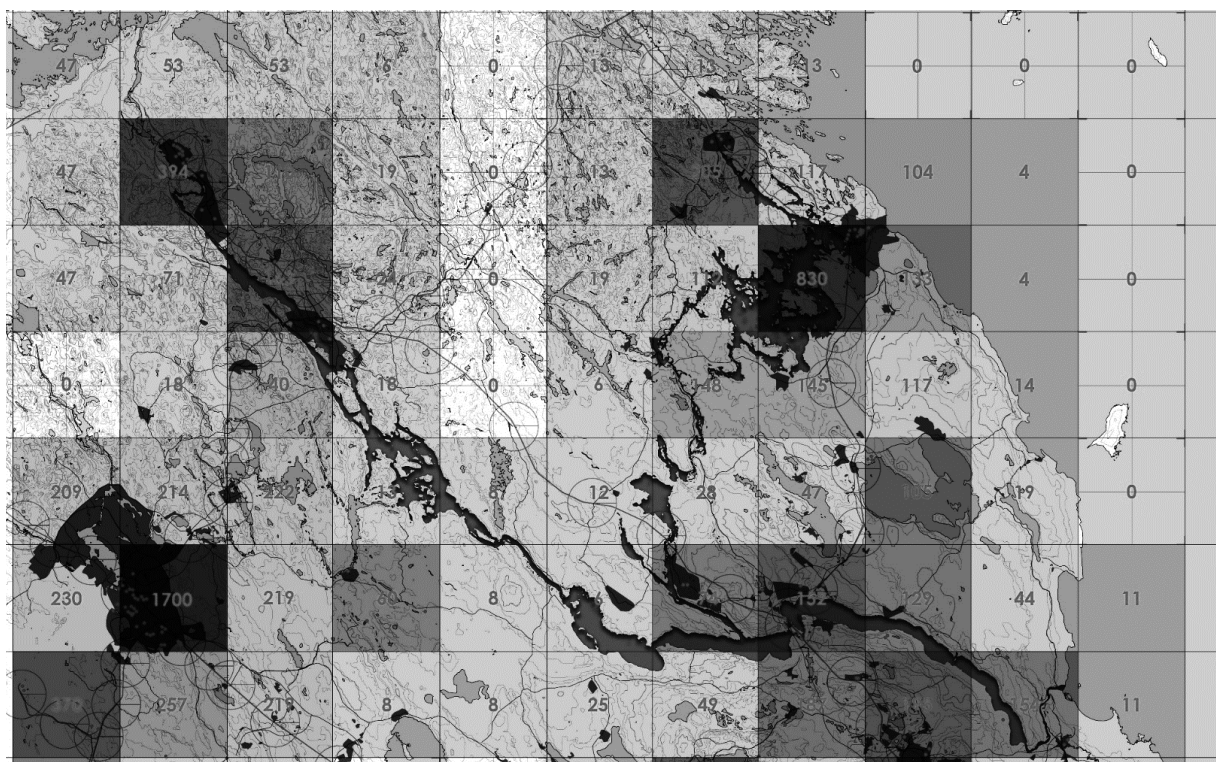


Рис. 5. Планограмма плотности размещения спортивных объектов

Fig. 5. Planogram of the density of sports facilities

потоков, превышающие исходящие из этих зон. Это позволяет не только распределить зоны по рангу их связности, но и выделить в структуре города планировочные районы (рис. 7).

Затем районы связываются друг с другом векторами. Визуализация этих связей на карте позволяет наглядно отобразить степень и структуру связей между разными районами, а также интенсивность потока, входящего в каждую из зон. Такая иерархическая организация иллюстрирует узловое устройство территории города, определяет его пространственную структуру и отражает относительную значимость различных внутренних потоков.

Система ранжирования зон также используется для организации мест культурно-бытового обслуживания населения. Узлы высшего ранга становятся основными центрами общегородского значения, тогда как остальные центральные зоны формируют уровни планировочной системы. Величина входящего потока в определенный расчетный район используется для обоснования емкости необходимых объектов обслуживания и расчета их пропускной способности. Роль района в системе городских связей позволяет определить группы населения, которые он обслуживает, и спрогнозировать потребности в инфраструктуре.

Этот метод может быть применен для проверки готового проектного решения, выбора наиболее рационального варианта планировочной структуры города на стадии проектирования, а также для определения оптимального расположения городского центра и других объектов обслуживания различных уровней.

Применение объектно-территориального анализа

В качестве исследуемых районов при анализе слабоурбанизированной среды на исследуемой территории Выборгского и Приозерского

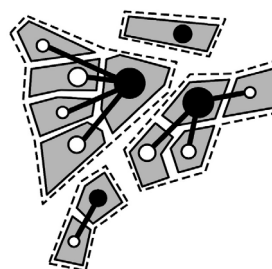


Рис. 6. Построение иерархии узлов и районирование территории города по интенсивности связей

Fig. 6. Building a hierarchy of nodes and zoning the city territory according to the intensity of connections

районов Ленинградской области выступили все населенные пункты с населением более 1 тыс. человек, а также три населенных пункта, которые находились в непосредственной близости к объекту исследования (реке Вуокса).

Полученная схема иерархических взаимосвязей населенных пунктов (рис. 7) стала проектно-теоретической моделью методики распределения плотности рекреационных объектов.



Рис. 7. Итоговая проектно-теоретическая модель

Fig. 7. The final design and theoretical model

Вывод

Исследуемые три метода были использованы вместе для комплексного анализа и выявления перспективных территорий для градостроительного развития спортивно-рекреационных территорий.

Данная методика была успешно применена при расчете спортивных объектов на территории Приозерского и Выборгского районов Ленинградской области. Получена схема с отображением существующих объектов и благоприятных территорий, рекомендуемых под развитие спортивной функции с учетом особенностей рельефа и интенсивностью связей между поселениями Ленинградской области согласно документам территориального планирования: СТП Ленинградской области, СТП Приозерского района, СТП Выборгского района, Генерального плана Ленинградской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лутченко С.И. Территориально-планировочная организация туристской инфраструктуры Ленинградской области: дис. ... канд. арх-ры: 2.1.13. СПб., 2023. 266 с.
2. Крогуис В.Р. Город и рельеф. М.: Стройиздат, 1979. 124 с.
3. Якшин А.М., Говоренкова Т.М., Стрельников А.И. Графоаналитический метод в градостроительных исследованиях и проектировании. М.: Стройиздат, 1979. 204 с.
4. Вильнер М.Я. Методологические основы учета объективных закономерностей развития территории в управленческой деятельности, определяющей характер ее обустройства: монография. Омск, 2020. 204 с.
5. Haggett P. Geography: A global synthesis. Harlow. N.Y.: Pearson Hall. 2001.

REFERENCES

1. Lutchenko S.I. *Territorial'no-planirovochnaja organizacija turistskoj infrastruktury Leningradskoj oblasti. Cand, Diss.* [Territorial planning organization of tourist infrastructure of the Leningrad region. Cand. Diss.]. St. Petersburg, 2023. 266 p.
2. Krogus V.R. *Gorod i rel'ef* [City and Relief]. Moscow, Stroyizdat, 1979. 124 p.
3. Yakshin A.M. Govorenkova T.M., Strelnikov A.I. *Grafoanaliticheskij metod v gradostroitel'nyh issledovaniyah i proektirovanii* [Graphoanalytical method in urban planning research and design]. Moscow, Stroyizdat, 1979. 204 p.
4. Vilner M.Ya. *Metodologicheskie osnovy ucheta obektivnykh zakonomernostej razvitiya territorii v upravlencheskoj dejatel'nosti, opredelajushhej karakter ee obustrojstva: monografija* [Methodological basis for taking into account objective laws of territory development in management activities that determine the nature of its arrangement: monograph]. Omsk, 2020. 204 p.
5. Haggett P. *Geography: A global synthesis*. Harlow. N.Y.: Pearson Hall. 2001.

Об авторах:

ЛУТЧЕНКО Сергей Иванович

кандидат архитектуры, доцент кафедры градостроительства
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
190005, Россия, г. Санкт-Петербург,
ул. 2-я Красноармейская, 4
Главный архитектор Ленинградской области,
Первый заместитель председателя Комитета градостроительной политики Ленинградской области
Комитет градостроительной политики Ленинградской области
191023, Россия, г. Санкт-Петербург, пл. Ломоносова, 1
E-mail: serg.lutchenko@yandex.ru

ТИТОВ Артём Сергеевич

архитектор 2 категории
ООО «Архитектурное Бюро «А. Лен»
191014, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Короленко, 7
E-mail: artyomtitoff@yandex.ru

LUTCHENKO Sergey Iv.

PhD of Architecture, Associate Professor of the Urban Planning Chair
St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
190005, Russia, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya st., 4
Chief Architect of the Leningrad Region,
First Deputy Chairman of the Committee for Urban Planning Policy of the Leningrad Region
Leningrad Region Urban Development Policy Committee
191023, Russia, St. Petersburg, Lomonosov sq., 1
E-mail: serg.lutchenko@yandex.ru

TITOV Artem S.

Architect category 2
LLC Architectural Bureau A. Len
191014, Russia, St. Petersburg, Korolenko st., 7
E-mail: artyomtitoff@yandex.ru

Для цитирования: Лутченко С.И., Титов А.С. Принципы размещения спортивно-рекреационных территорий на сложном рельефе // Градостроительство и архитектура. 2025. Т. 15, № 3. С. 179–185. DOI: 10.17673/Vestnik.2025.03.21.

For citation: Lutchenko S.I., Titov A.S. Principles of placing sports and recreational areas on difficult terrain. *Gradostroitel'stvo i arhitektura* [Urban Construction and Architecture], 2025, vol. 15, no. 3, pp. 179–185. (in Russian) DOI: 10.17673/Vestnik.2025.03.21.

Принята: 31.03.2025 г.