

## Подземный город. опыт хельсинки

УДК 69.05

**Медведева А.Б.,**

доцент кафедры дизайна архитектурной среды, Тюменский индустриальный университет

**Капелева С.Б.,**

профессор кафедры дизайна архитектурной среды, Тюменский индустриальный университет

**Аннотация:** Подземные пространства осваиваются человечеством с древних времен. Они позволяют снизить плотность наземной застройки, организовать удобное транспортное сообщение, обеспечить безопасность населения, расширить городское пространство. В статье исследован опыт подземного строительства в зарубежной практике на примере столицы Финляндии – Хельсинки. Проанализирована роль подземного генерального плана в освоении подземной городской территории. Рассмотрены примеры его реализации.

**Ключевые слова:** подземный город, подземное строительство, план развития территорий, реновация, подземный генеральный план, туннель.

Вопрос освоения подземного пространства в городах актуален в настоящее время. Его эффективное использование влияет на гармоничное развитие мегаполисов, организацию удобной транспортной доступности, снижения плотности застройки и возможности расширения городов как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. В последние годы опыт городов в этой сфере все больше привлекает внимание исследователей [1], [2], [3], [4], [5].

Примеры освоения подземных пространств известны еще с древнейших времен. В результате археологических изысканий открыты целые города, построенные под землей, совмещающие в себе разнообразные функции (подземные города включали в себя жилые, общественные и складские помещения,

также в некоторых из них были открыты подземные некрополи). В Турции их насчитывается около 200, самые известные из них это Деринкую и Каймалы (V в н.э.). На севере Франции из 70 открытых на сегодняшний день городов самым большим считается Наур (конец VIII – начало IX вв н.э.). Подземные города служили убежищами для жителей наземных поселений и защищали их от набегов кочевников.

Со временем, подземное строительство продолжает развиваться и дополняться. Многие современные города используют подземное пространство не только под организацию метрополитена, но и под объекты с разнообразным функциональным назначением. Таким примером является Хельсинки – единственный город, имеющий генеральный план развития подземных территорий.

Целью данной статьи является выявление аспектов благодаря которым подземное строительство стало возможным и получило масштабное развитие в столице Финляндии.

Большую роль сыграло расположение города в скалистой местности. Исторический центр Хельсинки находится на полуострове с сильно изрезанной береговой линией. Средняя глубина почв над скальным основанием составляет семь метров. Твердые скалистые породы залегают неглубоко, что делает подземное строительство возможным в городе [6].

Другой причиной освоения подземного пространства, с одной стороны, стало стремление к сохранению исторической идентичности города, а с другой стороны, желание использовать территорию не толь-

### UNDERGROUND CITY. HELSINKI EXPERIENCE

**Medvedeva A.B.**, associate professor, department of architectural environment design, Industrial University of Tyumen

**Kapeleva S.B.**, professor, department of architectural environment design, Industrial University of Tyumen

**Abstract:** Underground spaces have been developed by humanity since ancient times. They allow you to reduce the density of land development, organize convenient transport links, ensure the safety of the population, and expand urban space. The article examines

the experience of underground construction in foreign practice using the example of the capital of Finland - Helsinki. The role of the underground master plan in the development of the underground urban territory was analyzed. Examples of its implementation are considered.

**Keywords:** underground city, underground construction, territory development plan, renovation, underground master plan, tunnel.

ко под утилитарные нужды, но и для создания пешеходных рекреационных пространств.

Для этого был необходим комплексный план развития подземных территорий, к чему и приступил Департамент по градостроительству. С 1980 по 2004 годы Департамент разрабатывал и систематизировал план всех подземных участков. В ходе работы над подземным генеральным планом Хельсинки были утверждены принципы организации подземного строительства:

- масштаб генерального плана 1:20 000;
- план распределения подземных пространств разрабатывается совместно с генеральным планом города, что упростило обмен информацией между документами;
- подземный генеральный план регламентирует расположение
- разнообразных функциональных зон: транспортной инфраструктуры, аварийных убежищ, спортивных сооружений, технических сооружений и других зон;
- основной целью подземного генерального

плана возможность двойного использования подземных пространств в чрезвычайной ситуации и в мирное время;

- планируемые к строительству объекты на территории Хельсинки должны создаваться с точки зрения их возможного размещения под землей с учетом экономической, социальной и экологической эффективности.

Результатом работы стало разработка документа с единым планом всех подземных пространств города [11].

В конце 2010 года Хельсинки стал первым в мире городом, где данный документ был принят (Рис. 1).

Подземный генеральный план не только регламентирует направление текущего строительства, но и резервирует подземные участки для организации общественных и технических объектов на долгосрочную перспективу [7].

Важным положением данного документа является принятый на законодательном уровне закон о необходимости собственникам объектов площадью более 1200 м<sup>2</sup> обустраивать подземные бункеры для коллективной защиты населения [8]. Поэтому, объ-



**Рис. 1.** Подземная застройка Хельсинки. Фрагмент генплана

Светло-голубой – зарезервированные маршруты для строительства новых туннелей; синий – зарезервированные участки для перспективного подземного строительства; серый – существующие подземные туннели и объекты строительства; бежевый – зарезервированные участки без определенного функционального назначения.

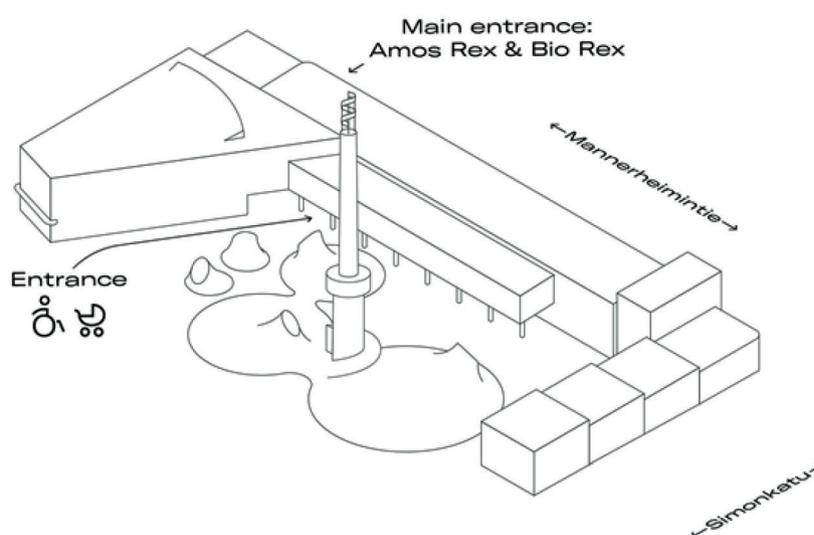


Рис.2. Amos Rex. Общая схема музея

екты, строящиеся под землей, имеют различное функциональное назначение, и при необходимости, могут быть легко переоборудованы под оборонительное сооружение.

Благодаря проделанной работе властей Хельсинки, в «подземном городе» строятся не только объекты утилитарного назначения, такие как тоннели, объекты транспортной инфраструктуры, но и уникальные общественные сооружения. Современные градостроители стремятся к комплексному подходу в освоении подземного пространства и предлагают рассматривать его как полноценную городскую среду, имеющую разнообразное функциональное назначение и комфортные пешеходные связи между собой, возможные как по надземной части города, так и в подземной.

Таких объектов в столице Финляндии большое количество (около 400) ниже рассмотрены некоторые из них.

Один из примеров – подземное музейное пространство Amos Rex, расположенное под бывшей парковкой городских автобусов, открытое 30 августа 2018 года.

Ранее, музей медиамагната Амоса Андерсона был открыт в 1965 году и располагался в пятиэтажном здании, не приспособленном под организацию выставок. Было принято решение о переносе музея в новую локацию. Таким местом стало здание Ласипалатси («Стеклянный замок») – объект построенный в 1936 году, в модернистском стиле. Для того что бы не изменять существующий городской ландшафт

проектом было предусмотрено разместить более двух тысяч квадратных метров выставочного пространства прямо под площадью, где расположен «Стеклянный замок» [9].

Архитектурный ансамбль состоит из здания Ласипалатси («Стеклянный замок»), кинотеатра BioRex и, непосредственно, самого музея, органично соединившего разные поколения застройки. Вход в музей осуществляется с одного из главных проспектов Хельсинки – Маннергейминти (Рис. 2).

Крыша музея представляет собой группу нестандартных куполов, соединенных в одну сложную поверхность, поднимающуюся и опускающуюся вокруг круглых окон (Рис. 3 а, б).

Такое решение позволило получить музейный комплекс, состоящий из кинотеатра, выставочного пространства и городской площади – места для большого количества культурных мероприятий.

Планировочная структура музея представляет собой единое экспозиционное пространство, где размещаются временные выставки, освещенные окнами – куполами. Под постоянную экспозицию определен один небольшой зал (Рис. 4 а, б).

Другим примером уникального объекта является библиотека Университета Хельсинки Kaisa Talo, построенная в 2012 году. На сегодняшний день это самая крупная университетская библиотека в Финляндии [10].

Здание органично вписано в окружающую застройку и как на фасаде, так и в кровле, расположены огромные окна, сквозь которые освещается ин-



Рис. 3. а. Рекреационное пространство площади, б. сложная поверхность куполов

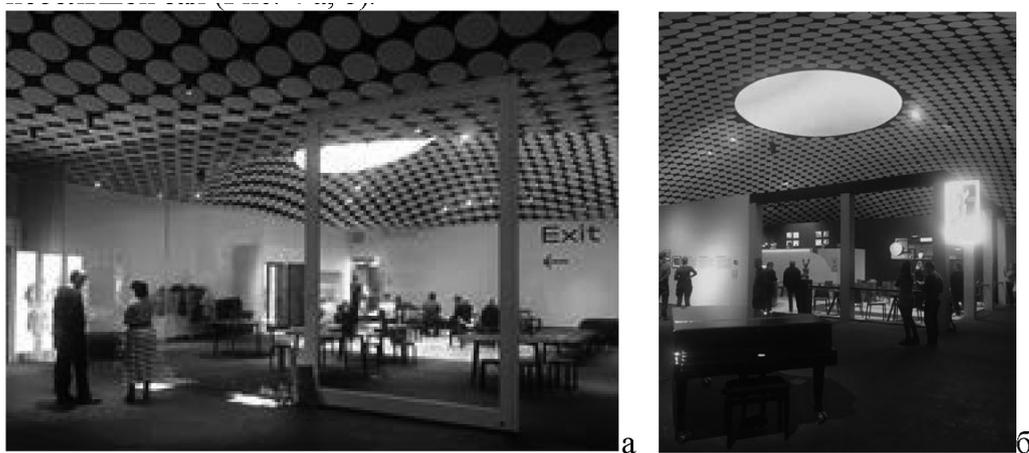


Рис. 4 а, б. Экспозиционное пространство музея



Рис. 5 а, б. Библиотека Университета Хельсинки Kaisa Talo (а. экстерьер, б. интерьер)

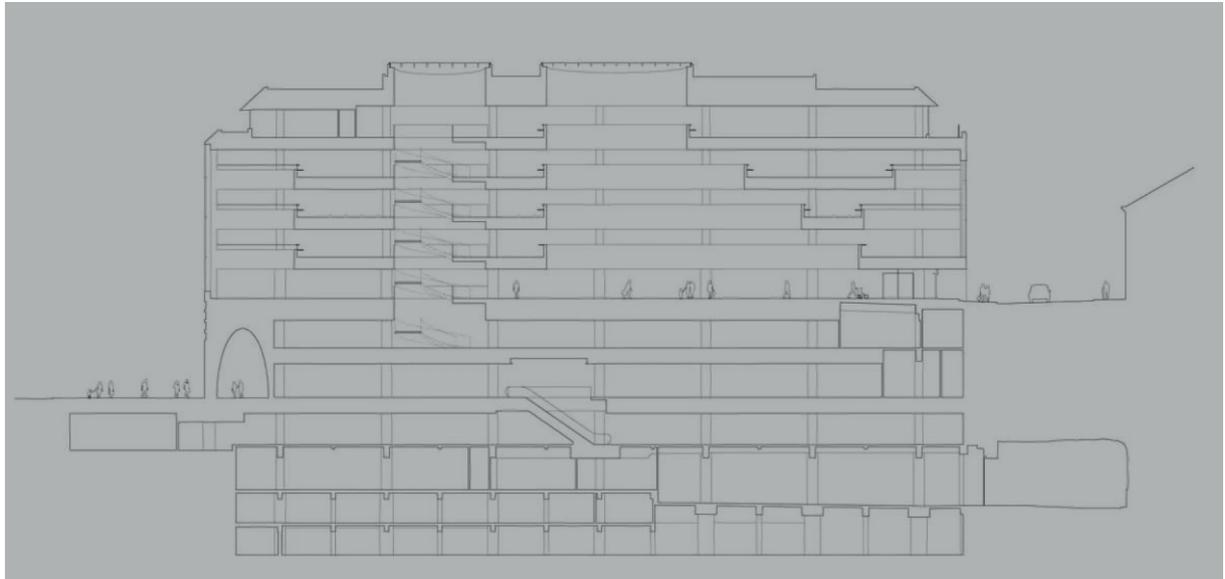


Рис. 6. Библиотека Университета Хельсинки Kaisa Talo. Разрез

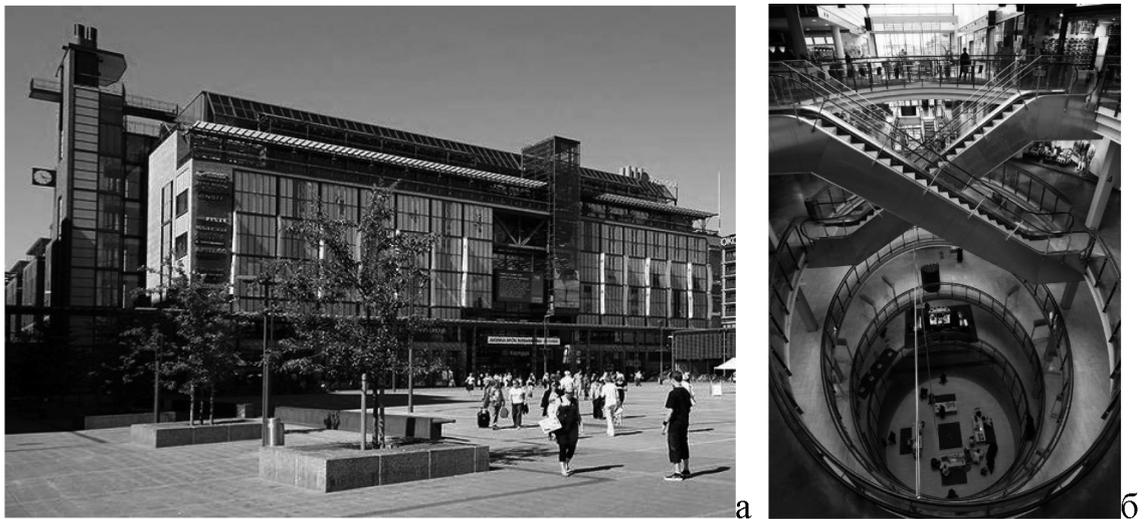


Рис. 7 а, б. Торговый центр Кампи (а - экстерьер, б - интерьер)

терьерное пространство объекта (Рис. 5 а, б). Библиотека имеет семь надземных этажей и три подземных (Рис. 6). В надземных этажах находятся разнообразные общественные пространства, такие как читальные залы, комнаты отдыха, помещения для индивидуальной и групповой работы. В подземных этажах расположены фонды книгохранилища, технические помещения и группы помещений, осуществляющие комфортное сообщение с метро.

Другим примером уникального объекта является библиотека Университета Хельсинки Kaisa Talo, по-

строенная в 2012 году. На сегодняшний день это самая крупная университетская библиотека в Финляндии [10].

Здание органично вписано в окружающую застройку и как на фасаде, так и в кровле, расположены огромные окна, сквозь которые освещается интерьерное пространство объекта (Рис. 5 а, б). Библиотека имеет семь надземных этажей и три подземных (Рис. 6). В надземных этажах находятся разнообразные общественные пространства, такие как читальные залы, комнаты отдыха, помещения для индивиду-

дуальной и групповой работы. В подземных этажах расположены фонды книгохранилища, технические помещения и группы помещений, осуществляющие комфортное сообщение с метро.

На уровне земли расположен терминал городских автобусов, имеющий 17 платформ. На минус-первом этаже (около 6 метров под землей) находится терминал междугородних автобусов, имеющий 32 платформы и несколько уровней подземного паркинга для посетителей. На глубине 30 метров от поверхности расположена станция метрополитена [11].

Таким образом, рациональное использование подземного пространства позволяет решать большое количество урбанистических задач. Таких как, разведение транспортных и пешеходных потоков, что обеспечивает безопасность передвижения. Позволяет не отдавать огромные прилегающие территории рядом с многофункциональными центрами для организации парковок. Помимо этого, данный подход к планомерному освоению подземных пространств сохраняет дух места исторически сложившегося города, при этом позволяя ему развиваться и отвечать современным запросам горожан [12].

Можно сделать вывод, что для освоения подземного пространства городов необходимо выполнение следующих ключевых аспектов:

- благоприятные климатические и инженерно-геологические условия;
- заинтересованность властей в возможности развития города в трехмерном пространстве, их понимание в необходимости реализации долгосрочной программы по освоению подземных пространств с отложенным долгосрочным эффектом от таких решений;
- закрепление правил подземного строительства на законодательном уровне;
- наличие инвесторов, готовых вкладывать в дорогостоящее подземное строительство.

Важно отметить, что выполнение данных аспектов не приводит к автоматическому освоению подземных пространств. Но они являются «прочным фундаментом» для грамотного движения в этом направлении.

Опыт Хельсинки показывает, что в данном городе все аспекты совпали. Такой подход к освоению подземных территорий позволяет более эффективно использовать городское пространство, оставляя исторический центр города свободным от плотной новой застройки, сохраняя открытое пространство и делая город комфортным для проживания.

## Литература

1. Довольнов, И. С. История и перспективы развития подземного строительства в России // Индустриальная Россия: вчера, сегодня, завтра: Сб. ст. – Уфа: НИЦ «Вестник науки», 2019. – С. 35–39.
2. Колюхов, Д. С. Об истории подземного строительства в Москве // Сборник научных трудов, посвященный 70-летию факультета гидротехнического и специального строительства МГСУ. – Москва: МГСУ, 2001. – С. 126–132.
3. Кюрджиева, В. С., Черникова, С. Ю. Лондонское метро. История создания // Журнал «Студенческий». – 2020. – № 13-1 (99). – С. 45–47.
4. Улицкий, В. М. Подземные сооружения городов: фантазии и реальность // Вестник. Зодчий. XXI век. – 2014. – № 4 (53). – С. 28–31.
5. Шашкин, А. Г., Шашкин, К. Г. Подземное строительство в Санкт-Петербурге: обзор технических решений // Жилищное строительство. – 2016. – № 9. – С. 15–22.
6. Финляндия. Мастер-план развития подземного города Хельсинки / Подземный эксперт [Электронный ресурс]. – URL: <https://undergroundexpert.info/opyt-podzemnogo-stroitelstva/realizovannye-proekty/finlyandiya-master-plan-khelsinki/> (дата обращения: 07.02.2022).
7. Демидова Е.В. Опыт подземного строительства в городе Хельсинки / Академический вестник УралНИИпроект РААСН – Екатеринбург 2015. №1.
8. Аверина К.Н. Особенности земельных отношений в Скандинавских странах / Юридическое исследование. – 2014. – № 2 [Электронный ресурс]. – URL: [https://e-notabene.ru/lr/article\\_10963.html](https://e-notabene.ru/lr/article_10963.html) (дата обращения: 07.02.2022).
9. Чем заняться в Хельсинки на каникулах: 7 новых достопримечательностей / The Village [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.the-village.ru/village/city/city-guide/335547-kak-pohoroshel-helsinki> (дата обращения: 07.02.2022).
10. Новейшая архитектура Хельсинки / E-finland [Электронный ресурс]. – URL: <https://e-finland.ru/travel/general/noveyishaya-arhitektura-helsinki.html> (дата обращения: 07.02.2022).
11. Кампи (комплекс) / Википедия [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 07.02.2022).
12. Ilkka V h aho, Urban Underground Space / Urban Environment Publications 2018:11, City of Helsinki, Urban Environment Division, Soil and Bedrock Unit GEO.