

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

doi: 10.51639/2713-0576_2024_4_1_5

УДК 72.01 : 72.021.2 : 72.03

ГРНТИ 67.07.03

ВАК 2.1.12

Перспективы подземного строительства в Санкт-Петербурге

Гурьева Ю.А., * Козлова Е.В.

*Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет
190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д.4*

email: yual2017@mail.ru, * kzlvk@mail.ru

Аннотация

В данном исследовании было рассмотрено развитие подземного строительства в Санкт-Петербурге и дальнейшие перспективы использования подземного пространства этого города. В основе исследования лежит изучение транспортных, социальных и экологических проблем, решаемых освоением подземных пустот, а также препятствия на пути к использованию пространства под землей и современные способы их устранения. Проведен анализ методов и технологий строительства ниже нулевого уровня на основе реализованных проектов, учитывающих технические сложности и природные условия. Рассмотрен экономический вопрос реализации подземного строительства, а также планирование использования пространства под землей на протяжении 50 лет. По результатам проведенного исследования было выявлено, что необходимо комплексно осваивать подземное пространство, а также стандартизировать и обобщить данные.

Ключевые слова: подземное пространство, перспективы, подземные сооружения, строительство, застройка.

Теория и методы исследования

Нехватка земли в современных мегаполисах заставляет искать дополнительные способы для развития территорий. Можно присоединять к городу области, реорганизовать устаревшее жилье, освоить промышленные зоны, а можно строить все выше или же уйти под землю. Для Санкт-Петербурга освоение подземного пространства способно разгрузить исторический центр города, свести к минимуму загрязнение окружающей среды, а также сделать город более «компактным». В данном исследовании были рассмотрены основные инженерно-геологические и гидрогеологические условия Санкт-Петербурга, проанализированы методы и технологии подземного строительства на основе реализованных проектов, с учетом особенности почвы Санкт-Петербурга и состояния наземных построек.

Полученные результаты и их обсуждение

Освоение подземного пространства в Петербурге хоть и продолжается, но хаотично и точечно, ограничиваясь новыми линиями в метро или подземными паркингами.

В своей научной работе [1] А.А. Корчак и И.А. Стоянова указывают, что степень использования подземного пространства, техника и технология ведения работ зависят от величины города, характера и содержания исторически сложившейся и перспективной застройки, природно-климатических, инженерно-геологических и других условий.

Особенности геологического строения Санкт-Петербурга, такие как тиксотропные текучие грунты, большое количество разрывных нарушений в подстилающих толщах, близость грунтовых вод к поверхности, изменение слабыми глинистыми грунтами своего поведения при нарушении природного сложения и т. п., требуют изучения и усовершенствования технологий строительства. Исходя из опыта проектирования и реализации подземных сооружений в Санкт-Петербурге подтверждено, что сложности в техническом и природно-климатическом плане не являются основной проблемой в использовании подземного пространства для удовлетворения нужд города [2]. Стена в грунте, струйная цементация, метод топ-даун, безосадочная проходка тоннелей позволяют строить даже в водонасыщенных грунтах на небольшой глубине. Еще одним препятствием становится стоимость подземного строительства, которая в два раза превышает стоимость наземного. Для развития подземного пространства в любом мировом мегаполисе выделяется до 25% своего бюджета, что по силам не всем городам [3]. Инвесторов интересуют локации с большой проходимостью в центре города, но историческая часть может подвергнуться разрушениям из-за вмешательства в пространство под ней [4].

Вопрос о перспективах освоения подземного строительства поднимался не один десяток лет. В 1979 году был утвержден «Проект планировочной организации и освоения подземного пространства города Ленинграда», в рамках которого, рассматривалось строительство единой системы меридиональных и широтных магистралей, развитие подземного строительства гаражей-стоянок, пешеходных переходов, железнодорожных тоннелей и т. п. [5]. Александр Петрович Ледяев, один из авторов данного проекта, считает, что многие из разработанных тогда подходов к решению транспортных проблем актуальны и в настоящее время.

Международный форум «Комплексное освоение подземного пространства мегаполисов – как одно из важнейших направлений государственного управления развитием территорий», проведенный в 2012 году в Санкт-Петербурге, показал важность освоения подземного пространства для развития мегаполисов. В рамках данного форума поднимались вопросы градостроительного планирования подземного пространства, вопросы правового, экологического и социального характера, а также вопросы современных технологий и образования. Генеральный директор ОАО «Метрострой» Вадим Александров в обращении к будущим участникам мероприятия подчеркивал, что такие проблемы, как недостаток исходных данных, неопределенность в компетенциях, запутанность имущественных отношений остаются главными препятствиями [2].

Мировой опыт показывает, что подземное строительство необходимо для решения проблем крупных городов. Вниз уходят транспортные, научно-исследовательские и гидротехнические объекты, хранилища, объекты городского хозяйства и целые комплексы. Один из новаторов подземного градостроительства – Канада, освоившая подземное пространство для связи станций метро, вокзалов, деловых зданий, гаражей и достопримечательностей (городок Path в Торонто, La ville souterraine в Монреале).

План использования подземного пространства реализуется в Хельсинки с 2007 года, в Амстердаме и в Сингапуре.

На данный момент накоплен значительный опыт в строительстве ниже нулевого уровня. Необходимо комплексное освоение подземного пространства, в России пока мало специалистов в этой сфере, да и те занимаются по большей части метро и инженерными коммуникациями.

Несмотря на это, можно привести достаточно примеров использования пространства под землей в России и перспективы на увеличение данного списка есть.

Конфликт интересов

У авторов нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Корчак А. А., Стоянова И. А. Опыт использования подземного пространства в крупных городах // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. № 12. С. 247 – 251.
2. Бобрышев М. Есть ли жизнь под землей // Комсомольская правда. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.spb.kp.ru/daily/27283/4419480/> (дата обращения: 26.07.2023)
3. Ушакова А. И. Подземное пешеходное пространство Невского проспекта и площади Восстания // Фундаментальные исследования. – 2016. - № 1-1. – С. 79-88. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39797> (дата обращения: 16.08.2023)
4. Юшковский В. Город под ногами // Санкт-Петербургские ведомости. 2021. № 2 (6840) [Электронный ресурс]. URL: <https://spbvedomosti.ru/news/gorod/gorod-pod-nogami-v-peterburge-mogut-nachat-osvoenie-podzemnykh-prostranstv/> (дата обращения: 12.07.2023)
5. Панферов А. А., Ледяев А. П. Генеральная схема использования подземного пространства Ленинграда // Подземный эксперт. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://undergroundexpert.info/issledovaniya-i-tehnologii/nauchnye-stati/planirovanie-razvitiya-podzemnogo-prostranstva-spb/> (дата обращения: 26.07.2023)

Prospects of underground construction in St. Petersburg

Guryeva Yu.A., * Kozlova E.V.

*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering
190005, St. Petersburg, 2nd Krasnoarmeyskaya str., 4*

email: yual2017@mail.ru, * kzlvk@mail.ru

Annotation

This study examined the development of underground construction in St. Petersburg and further prospects for the use of the underground space of this city. The research is based on the study of transport, social and environmental problems solved by the development of underground voids, as well as obstacles to the integrated use of space underground and modern ways to eliminate them. The analysis of methods and technologies of construction below the zero level on the basis of implemented projects, taking into account technical difficulties and natural conditions, is carried out. The economic issue of the implementation of underground construction was considered as well as the planning of the use of space underground for 50 years. According to the results of the study it was revealed that it is necessary to develop a comprehensive underground space, as well as to standardize and generalize data.

Keywords: underground space, prospects, underground structures, construction, building

References

1. Korchak A. A., Stoyanova I. A. Experience in the use of underground space in large cities // Mining information and analytical bulletin. 2011. No. 12. 247 - 251. pp.
2. Bobryshev M. Is there life underground // Komsomolskaya Pravda. 2021. [Electronic resource]. URL: <https://www.spb.kp.ru/daily/27283/4419480/> (accessed: 26.02.2024)
3. Ushakova A. I. Underground pedestrian space of Nevsky Prospekt and Vosstaniya Square // Fundamental research. – 2016. - No. 1-1. 79-88. pp. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39797> (accessed: 16.03.2024)
4. Yushkovsky V. The city under your feet // St. Petersburg Vedomosti. 2021. No. 2 (6840) [Electronic resource]. URL: <https://spbvedomosti.ru/news/gorod/gorod-pod-nogami-v-peterburge-mogut-nachat-osvoenie-podzemnykh-prostranstv/> (accessed: 12.02.2024)
5. Panferov A. A., Ledyayev A. P. The general scheme of using the underground space of Leningrad // Underground expert. 2018. [Electronic resource]. URL: <https://undergroundexpert.инфо/исследования-и-технологии/научные-статьи/планирование-развития-подземного-prostranstva-spb/> (accessed: 26.02.2024)