



ГОРОДА ПОД ЗЕМЛЁЙ. ХОРОШО ЗАБЫТОЕ

*стратегическое планирование развития
городских территорий с учётом комплексного
освоения подземного пространства*

[текст] Наталья Быстрова

Большие города уходят под землю. Эта фраза – не заголовок фантастического романа, это данность, в которой мы существуем. По оценкам специалистов, успешное развитие мегаполисов в наше время возможно лишь при условии интенсивного освоения подземного пространства под городами. Инженерная инфраструктура, транспортные тоннели, развязки и пересадочные узлы, автомобильные паркинги, склады – вот далеко не полный перечень объектов, которые могут и должны размещаться под землёй, избавляя города от пробок и загрязнённости, возвращая людям исторические виды и зелёные насаждения. Именно по такому пути с середины XX столетия идут Париж и Лондон, Мадрид и Хельсинки, Бостон, Торонто, Сеул и многие другие города мира, возводя километры тоннелей и тысячи подземных парковочных мест. А в Монреале пошли ещё дальше и построили под землей целый город – La ville souterraine площадью 12 млн. м². В La ville есть почти всё нужное для жизни: торговые центры, отели, банки, музеи, метро, пересадочные узлы железной дороги, автостанция и другие объекты развлекательной и деловой инфраструктуры. В подземном городе нет только жилых кварталов. Но город построен так, что жители

домов, расположенных наверху, спускаются за покупками, не выходя на улицу. Особую популярность La ville связывают с возможностью избежать пробок или скрыться от непогоды. А что же у нас? В последние годы попытки разработать планы подземного городского строительства предприняты в Москве и Екатеринбурге. Но мало кто знает, что первый масштабный план освоения подземного пространства был разработан в Москве еще в 1975 году. А чуть позже, в 1979, в Ленинграде была проделана работа, и по сей день не имеющая себе равных по масштабу и продуманности. Два десятка научно-исследовательских и проектных институтов, опираясь на собственные изыскания, а также на мировой опыт освоения подземного пространства, разработали «Проект планировочной организации и использования подземного пространства Ленинграда». Эта уникальная долгосрочная градостроительная программа предполагала поэтапную реализацию задач по формированию городской среды и качественному совершенствованию подземной структуры в течение 20–25 лет (до 2000 года). Решением Исполкома Ленсовета в марте 1983 года проект был принят к исполнению. Если бы его смогли реализовать, сегодня мы имели бы, пожа-

луй, самое грандиозное освоенное подземное пространство в мире. Судите сами: «Генеральная схема использования подземного пространства» предполагала, что общая площадь подземных сооружений под Ленинградом составит до 70 кв. км, а интенсивность освоения подземного пространства в некоторых районах достигнет 100%. Работа над проектом велась в течение нескольких десятилетий. Скрупулезно собирались сведения о геологическом строении, грунтах и гидрогеологических условиях, о затоплениях и наводнениях, по результатам чего была составлена карта «Районирование по глубине заложения и стоимости «стены в грунте». Предполагалось, что этот документ станет технологической основой при строительстве подземных сооружений. Были произведены экономическая оценка городских территорий и ряд расчетов, показывающих, в каких районах экономически целесообразно строительство подземных сооружений. В проекте рассчитана стоимость, объёмы, сроки и технологии выполнения работ. Приведённые расчёты убедительно доказали, что инженерно-геологические параметры Санкт-Петербурга позволяют реализовать программу освоения подземного пространства даже в условиях плотной



Фото: Jess Yu / Shutterstock.com

За последние 20 лет все имеющиеся пути решения градостроительных проблем, стоящих перед городом, практически исчерпаны

Over the past 20 years, all available solutions to urban planning problems facing St.Petersburg have been practically exhausted

UNDERGROUND CITIES. THE OLD NEW THINGS...

strategic planning of urban areas with regard to comprehensive development of the underground space

Natalya Bystrova

Big cities go underground. This is not the title of a science fiction novel, but the reality we live in. According to experts, a successful development of megacities nowadays is only possible given the intensive development of the underground space beneath cities. Engineering infrastructure, transport tunnels, traffic interchanges and connection hubs, car parking lots, warehouses – this is not far from a complete list of what can and should go underground if we are to save our cities from traffic jams and heavy air pollution, and restore to the city dwellers historical views and planted greenery.

This was what Paris and London, Madrid and Helsinki, Boston, Toronto, Seoul and many other cities of the world have been doing since the middle of the XX-th century, building thousands of miles of tunnels and underground parking spaces. Montreal has gone one better: an entire city – La ville souterraine – with an area of 12 mln sq.m was built underground there. La ville has almost everything needed for life: shopping centres, hotels, banks, museums, subway, railway transfer hubs, bus stations and other facilities of entertainment and business infrastructure. The one thing the un-

derground city does not have is residential areas. But the city is built in such a way that residents of the buildings located above ground go shopping without venturing into the street. The possibility to avoid traffic jams and escape bad weather adds to the great popularity of La ville.

And what do we have here in Russia? In recent years, efforts to develop plans for underground urban construction have been made in Moscow and Ekaterinburg. But few people know that the first major plan for the development of underground space was developed in Moscow back in 1975. A little later, in 1979, Leningrad did work that to this day has no match in terms of scale and forethought.

Two dozen scientific-research and design institutes using their own research results and the world experience of the underground space exploitation developed the «Project on Planning and Use of Underground Space in Leningrad». This unique long-term urban development programme called for a phased urban environment shaping and improvement of the city's underground structure in the next 20-25 years (up to the year 2000). According to the resolution passed by the Executive Committee of the Leningrad City Council in March of 1983, the project was approved for implementation. Had it been implemented, St.Petersburg would have had, perhaps, the most ambitious developed underground space in the world. According to the General Scheme of the Underground Space Use, the total area of underground structures beneath Leningrad was to have been up to 70 sq.km, and the intensity of underground space development in some areas would have reached 100%.

Work on the project was carried out in the course of several decades. Information about geological structure, soil and hydro-geological conditions, dumping and floods was gathered carefully. As a result a map was made. Titled «Zoning Based on the Depth of Embedding and Cost of the 'Wall in the Soil'», this document was to have become a technological basis for the construction of underground structures.

Economic evaluation of urban sites was carried out, and a number of calculations were made showing exactly where it was economically feasible to build underground structures. The design estimated the cost, scope and time frames of work to be done, and provided a description of

Основным условием, необходимым для реализации проекта, авторы называли комплексность проектирования, строительства и использования подземных сооружений

The principal condition for successful project implementation was the integral complexity of designing, construction and use of underground facilities

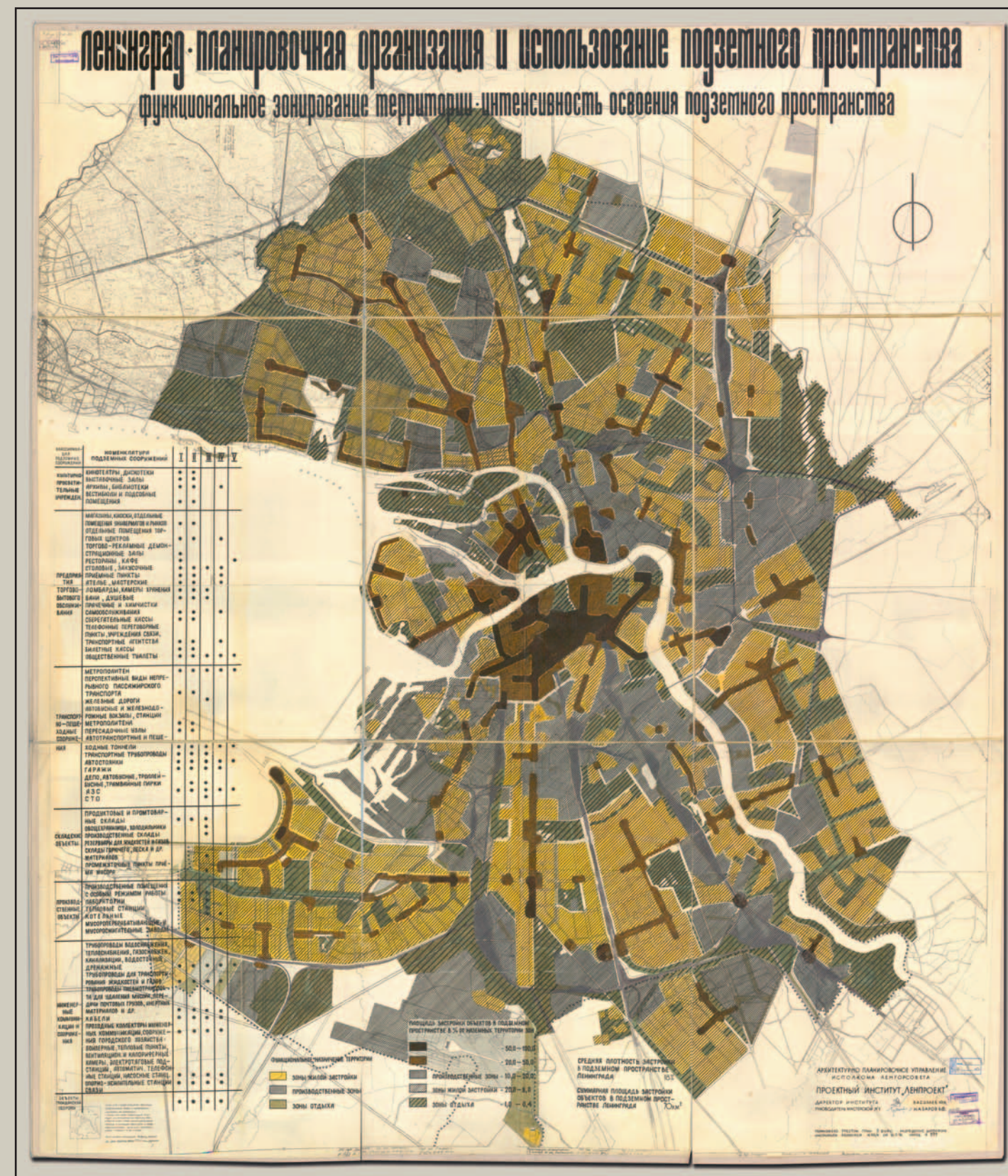


исторической застройки городского центра.

В проекте подробно изложены аспекты как функционально-планировочной структуры будущего подземного города, так и принципы вертикального зонирования. На глубинах до 10 метров располагались подземные части обычных сооружений, инженерно-коммуникационные, транспортно-пешеходные, культурно-просветительские и торговые учреждения, промышленные и складские помещения, объекты ГО. Предполагалось, что они будут увязаны

между собой и с наземными сооружениями. На территории городского ядра (исторический центр) и вдоль главных улиц новых районов в этом уровне планировались к размещению системы подземных сооружений крупных многоэтажных и многофункциональных комплексов.

На уровне минус 10–25 метров проектировались сооружения инженерного оборудования, коллекторы, подводные участки транспортных и коммуникационных тоннелей. Еще ниже (25–40 м) размещались насосные и водопроводные станции, ка-





нализационные, очистные сооружения, объекты метрополитена. Пространства на отметке 40 метров и глубже отводились под перегонные тоннели метро и участки тоннелей коллекторов. Для решения транспортной проблемы (а ведь в те годы перегруженность улиц просматривалась только в отдалённой перспективе) проектом предполагалось строительство около 20 км транспортных тоннелей по трассам будущих транзитных магистралей скоростного и непрерывного движения. Также планировалось сооружение 15-километрового железнодорожного

тоннеля глубокого залегания под центральной частью города по трассе Московской и Финляндской линий. Единая система меридиональных и широтных магистралей должна была связать между собой всю ленинградскую систему расселения – пригород, районы нового строительства, центральные районы и ядро города. Длина сети метрополитена в целом по городу к 2000 году должна была составить 256 км (159 станций); сегодня это – 113 км и 67 станций. Станции, особенно пересадочные узлы, являлись основой формирования крупных многофункциональных комплексов с активным использованием подземного пространства. В соответствии с проектом должно было развиваться полуподземное и подземное строительство одно- и многоэтажных гаражных паркингов: стоящих отдельно и в комплексе с крупными общественными зданиями, в местах скопления систем обслуживания, возле пересадочных узлов, под площадями и у входов в парки. При расчёте в 1977 году машиномест для подземных автостоянок специалисты предположили, что

Успешное развитие мегаполисов в наше время возможно лишь при условии интенсивного освоения подземного пространства под городами

A successful development of megacities nowadays is only possible given the intensive development of the underground space beneath cities

the work fulfillment technologies to be used. Calculations conclusively showed that the geotechnical parameters of St. Petersburg allowed for implementation of a programme of underground space development even under conditions of densely built-up urban historical centre. The design provided a detailed description of aspects of the functional-planning structure of the projected underground city, and principles of vertical zoning. A depth of up to 10 meters underground parts of regular constructions, engineering communications, transport and pedestrian, cultural and educational, trading and consumer establishments, industrial and warehouse premises, civil defense facilities were located. They were to have been linked with each other and with above ground facilities. At the urban core (historical centre), and along the main streets of new districts on this level, systems of underground structures of large multi-tiered and multi-functional complexes were to have been deployed. At a level of minus 10–25 meters, structures of engineering equipment, sewage collectors, underwater sections of transport and communication tunnels were to have been designed. Even lower (25–40 m down), pumping and water supply stations, sewage treatment plants and subway facilities were to have been accommodated. Space at a level of 40 meters down and deeper was allo-

cated for the subway running tunnels and sections of the sewage collector tunnels. In order to solve the transportation problem (in fact in those years the problem of congested streets was considered only in terms of the distant future), the design provided for the construction of about 20 km of transport tunnels along the routes of projected transit thoroughfares for high-speed and continuous traffic. Also the plan provided for the construction of a 15-kilometer railway tunnel laid deep under the central part of the city along the route of the Moscow and Finnish lines. A unified system of meridian and latitudinal highways was to have connected the whole of the urbanized region of Leningrad – suburbs, areas of new construction, central regions, and the core of the city. The length of the subway network in the city as a whole by the year 2000 was to have been 256 km (159 stations); today it is 113 km and 67 stations. Stations, especially transfer hubs, were the basis for the formation of large multifunctional complexes with an active use of underground space. In accordance with the design project, semi-underground and underground construction of single and multi-storey garage parking lots had to be developed – free-standing or as part of a complex with large public buildings, in places with numerous service systems, near hubs, under squares and at entrances to parks. When in 1977 experts made esti-

к 2000 году количество автомобилей в Ленинграде достигнет показателя 180 на 1000 жителей. И не ошиблись...

Жилые районы намеревались обеспечить встроенными автомобильными стоянками. Также предусматривалось строительство крупных подземных стоянок в трёх поясах: на въездах в город у конечных станций метро, на подходах к центру города, вокруг ядра (исторического центра города). Проект предусматривал строительство пешеходных переходов в наиболее оживлённых местах, комплексную замену инженерных коммуникаций, а также создание специальной системы пропускных коллекторов для прокладки новых сетей в подземном пространстве.

Основным условием, необходимым для реализации данного проекта, авторы называли комплексность проектирования, строительства и использования подземных сооружений. Территории резервировались и не могли быть использованы ни для чего другого.

Как считает профессор, доктор технических наук Александр Петрович Ледаев, один из авторов грандиозного проекта 70-х, многие из разработанных тогда подходов к решению транспортных проблем актуальны и в настоящее время. Это подтверждают современные принципы формирования транспортной сети. А именно:

- увеличение доли подуличных автомагистралей, а также подземных парковок в общем количестве искусственных транспортных сооружений в крупных городах;
- развитие подземных пространств под всеми крупными площадями города. Они заменят площади образца 60-х годов прошлого века с их давно устаревшей схемой кругового движения;
- отказ от подземных пешеходных переходов, как одного из способов решения транспортных проблем. В современных условиях не люди, а транспорт должен уйти под землю, освободив поверхность для пешехода;
- объединение коротких местных развязок тоннельного типа на крупных автотрассах с целью создания протяжённых транспортных подземных автомагистралей. Они позволят соединить окраины с центром и наладить транзит через центральную часть города. Такие магистрали должны иметь выходы на поверхность там, где это диктуется необходимостью;
- включение подводнотоннельных переходов через крупные водные преграды, чтобы мосты низкого уровня не препятствовали движению водного транспорта и не приводили к искажению архитектурного облика города.

За последние 20 лет все имеющиеся пути решения градостроительных проблем, стоящих перед городом, практически исчерпаны. Вследствие уплотнительной застройки «закрыты» предусмотренные в предшествующих проектах Генеральных планов развития города «окна» для развития транспортной инфраструктуры, в том числе для расширения магистралей, строительства тоннелей и развязок, создания зон комфортного пребывания (в том числе парков, скверов). Хаотичное строительство единичных подземных объектов на свободных площадях до разработки комплексного плана освоения подземного пространства может лишить город возможности дальнейшего развития. На время работы над новым Генеральным планом развития города с учётом освоения подземного пространства и укрупненными проектными решениями следует ввести мораторий на точечное подземное строительство.

Ещё в XIX веке гениальный Марк Твен сказал: «Покупайте землю, её больше не производят». Человек – существо, живущее исключительно на земле, а потому актуальность этой фразы сегодня, в XXI веке означает, что для нас настало время открывать для себя новые возможности пространства. В том числе, и подземного.

URBAN

mates of parking stalls for underground parking lots, they assumed that by the year 2000 the number of vehicles in Leningrad would be 180 per 1,000 residents. And they were not mistaken...

Residential areas were to have been provided with built-in parking lots. Also, large underground parking lots were to have been built in three zones: at the entrances to the city at terminal subway stations, at the approaches to the city centre, and around the city's core (its historical centre).

The design project involved construction of pedestrian crossings in the most crowded places, a comprehensive replacement of public utilities, as well as creation of a special system of pass collectors for laying new networks in the underground space. According to the authors of the design project, the principal condition for successful project implementation was the integral complexity of designing, construction and use of underground facilities. The sites were to be reserved, and could not be used for any other purpose.

Professor, Alexander Ledyayev, D.Sc. (technology) one of the authors of the grand project of the 1970-ies, believes that many of the approaches then developed to the solution of transportation problems are still relevant today. This is confirmed by modern principles of transport network building. Namely:

- *increase in the share of highways located under streets, as well as underground parking lots in the total quantity of artificial transport facilities in large cities;*
- *development of underground spaces under all major squares of the city. They will replace squares of the 1960-ies with their outdated circular motion;*
- *giving up the idea of pedestrian underpasses, as a way of solving traffic problems. In modern-day conditions, transport, not people should go underground, freeing the surface for pedestrians;*
- *integrating short tunnel-type local junctions on major motor roads to create extended underground transport highways. They will connect suburbs with the center, and provide for a transit through the central part of the city. Such highways must have exits to the surface where needed;*
- *inclusion of underwater tunnel crossings beneath large water barriers in order for low-level bridges not to impede the movement of water transport, and not to distort the architectural appearance of the city.*

Over the past 20 years, all available solutions to urban planning problems facing St.Petersburg have been practically exhausted. Because of the infill construction pattern all «windows» for transport infrastructure development, including for the expansion of highways, construction of tunnels and traffic interchanges, creation of comfort zones (including parks, and public gardens) that were provided for in the previous master plans for the city's development have now been «closed». The chaotic construction of single underground facilities at vacant sites before a comprehensive plan for underground space development was made can deprive the city of an opportunity to develop further. While work on the new master plan goes on for St.Petersburg with regard to the development of underground space and scaled-up project solutions a moratorium must be introduced on all underground spot construction.

Back in the XIX-th century a man of genius, Mark Twain, said: "Buy land, it is no longer produced." Man is a creature that lives exclusively on the land, and the continued relevance of this phrase today, in the XXI-st century, means that the time has come for us to discover new possibilities of space. Including underground.

URBAN

