



МЕГАПОЛИСЫ УХОДЯТ ПОД ЗЕМЛЮ

В заголовке – вовсе не страшилка из апокалиптического романа. Это лишь констатация одной из актуальных градостроительных тенденций. Ведь большие города – это большие и зачастую схожие проблемы. Они касаются не только сохранения их уникального исторического облика, но и связаны с организацией жизненного пространства людей, эти города населяющих и в них работающих, с «разруливанием» транспортных потоков...

О современных тенденциях освоения подземного пространства мегаполисов в эксклюзивном интервью журналу «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века» рассказывает технический директор группы компаний «ВиПС» (ОАО «КБ высотных и подземных сооружений», г. Санкт-Петербург) Кшиштоф Поморски.

– Так как же оптимальнее и выгоднее всего с технико-экономической и социальной точек зрения осваивать городское подземное пространство: строить транспортные развязки и тоннели, торговые центры, паркинги или технологические инфраструктурные сооружения?

– Стремительное развитие мегаполисов в последние десятилетия дало неожиданный эффект в виде ощутимого снижения качества жизни. Отдавая дань автомобилизации, постоянному увеличению количества автомобилей на душу населения, города были сплошь застроены эстакадами, парковками,

многоярусными перекрестками. В 1970-80-е годы Европе и Америке произошел своеобразный перелом в проектировании городов, стали делать не единичные проекты, а планы развития районов и городов в целом на 25, 50 и даже на 75 лет вперед. Основная цель этих генпланов – повышение качества жизни населения города. Что это означает? Улучшить экологию, повысить степень озеленения, создать зоны комфорта. То есть всю эту «неземную красоту» – эстакады, доходящие порой до уровня 9-го этажа, автомобили, запаркованные на тротуарах и газонах, перекрестки, запечатанные вечными пробками, взять и убрать под землю. А поверхность земли оставить людям, зеленым насаждениям. Многие крупные города Европы, Америки и Азии пошли по этому пути: в старинных городах с плотной исторической застройкой всю автомобильную инфраструктуру стали убирать под землю, а в новых, современных районах изначально начали строить дороги и развязки под землей.

А мы в этом отношении опять задержались, остались в роли наблюдателей. Хотя, например, в Санкт-Петербурге – тогда Ленинграде – еще



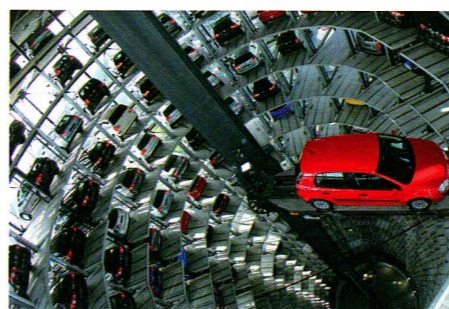
в 1977-1983 годах силами специалистов 11 научно-исследовательских и проектных институтов был разработан грандиозный проект освоения подземного пространства города. Проект этот, надо признать, был очень хорошим. В 1983 году Ленгорисполком принял постановление о реализации этого проекта, однако он так и не был осуществлен. В проекте было предусмотрено и создание транспортных тоннелей под городом, и вылетные магистрали, и сооружение коллекторов на глубине до 80 метров. Проектировщики тех лет не обошли вниманием и подземных парковки, хотя в 70-е годы XX века эта проблема не была столь острой, как сейчас. Просто инженеры, проектировщики, архитекторы умели смотреть в будущее и не боялись принимать сложные решения. Один из разработчиков проекта – нынешний проректор Петербургского университета путей сообщения, доктор технических наук А.П. Ледяев. Многие из того, что было предусмотрено тогда, сегодня уже не реализовать, потому что изменилось законодательство, в частности земельное. Некоторые ключевые точки, через которые

должны были проходить трассы, оказались застроены единичными объектами... Ну и по другим причинам.

С другой стороны, с тех пор появились новые технологии, новые материалы, и что-то из того, что казалось невыполнимым в конце XX века и поэтому не было заложено в проект, сейчас можно реализовать. Например, в городах с суровым климатом можно строить целые подземные города, как это сделали в Торонто. Там можно зимой спуститься на лифте из офиса в подземное пространство, которое выглядит как сияющий огнями праздничный район города, пройти по магазинам, поужинать в ресторане, посетить концерт или выставку, затем сесть в машину, хранящуюся здесь же, на стоянке, и уехать домой, даже не надевая верхнюю одежду. Я уж не говорю про освоение пространства под исторической частью города в Будапеште, Мюнхене, Мадриде, которые имеют многовековую историю. Под их старинными площадями и улицами, в непосредственной близости от бесценных памятников архитектуры построили подземные паркинги, тоннели, развязки, позволив тем самым людям спокойно находиться на земной поверхности, любясь панорамами старого города.

– Какими вам видятся перспективы развития подземных технологий в России? Будут ли они «вариться в собственном соку» или же развиваться с учетом мировых тенденций?

– Поскольку до сегодняшнего дня, если можно так сказать, нам отводилась роль наблюдателей, имеющих возможность лишь со стороны следить за тем, как развивается подземное строительство в мире, мы имеем выигрышную позицию: мы можем, как «опоздавшие», смотреть и выбирать самое лучшее. И, учитывая сделанные в других городах мира ошибки, не совершать свои. Ведь чтобы ни говорили, лучше учиться на чужих ошибках, а не делать свои, такие дорогостоящие и долгосрочные. Вот, например, строящаяся эстакада Западного скоростного диаметра. Она, конечно, перераспределит автомобильные потоки и улучшит транспортную ситуацию, но существенно



ухудшит панораму города. Представьте себе объявление: «Продается квартира с видом на эстакаду...»

Говорят, строить эстакады дешевле, чем тоннели. Это не совсем так, особенно если учесть стоимость дальнейшей эксплуатации эстакад в нашем климате – с ветрами, многократными переходами температуры через ноль и почти 100%-ной влажностью.

Дороги – это один из показателей экономического развития страны. И если мы строим дороги, то надо строить и паркинги. Потому что для любого автомобиля нужно как минимум 2 парковочных места: одно – там, откуда он выехал, другое – там, куда едет. Нужно учитывать, что каждый год в наших городах становится на сотни тысяч машин больше. И если не будет паркингов, то настанет момент, когда все автомобили будут просто стоять на дороге, как в том анекдоте, когда «уже никто никуда не едет». Недавно экономисты подсчитали, что только за счет стояния в пробках экономика Санкт-Петербурга ежедневно теряет до 10 млн рублей.

– А насколько дороже – в среднем – подземное парковочное место по сравнению с наземным?

– Освоение кубометра подземного пространства стоит примерно в 3 раза дороже, чем кубометра наземного. В подземных паркингах целесообразно использовать системы автоматизированной парковки. Получается парадоксальная ситуация – вроде система автоматизированной парковки, недешевая сама по себе, должна значительно удорожить проект, но за счет интенсификации использования подземного пространства в целом получается, что стоимость одного автоматизированного парковочного места под землей примерно в 1,8 раза выше, чем обычного парковочного наземного.

Но это только с точки зрения экономики. А есть еще законодательные моменты: нельзя все пространство вокруг офиса или дома отдать под парковку, должна быть строго оговоренная в законе площадь, занятая зелеными насаждениями, во-вторых, по закону положено на определенное количество офисных работников иметь определенное количество парковочных мест, для жильцов дома тоже обязательно должно быть предусмотрено соответствующее количество машиномест, причем наземная стоянка должна быть отнесена от жилья на «санитарное» расстояние, должны быть пожарные проезды и т.д. Если вы этого не обеспечите, то вы просто не сдадите объект госкомиссии, а если на земле нет места для требуемого количества машиномест, прихо-



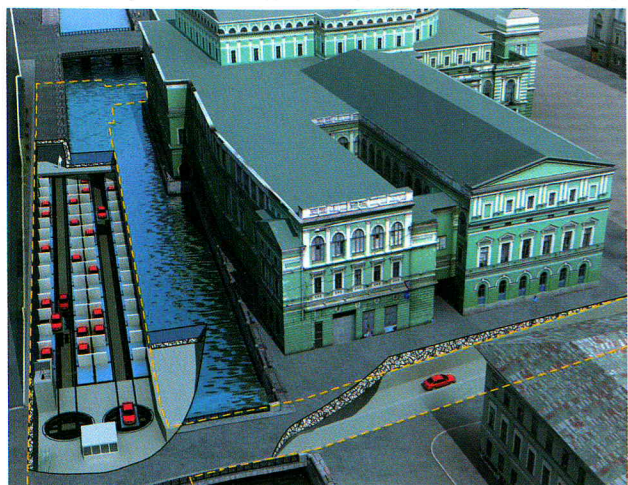
Подземный город в Торонто (Канада)

дится «лезть» под землю, сколько бы это ни стоило. Кстати, если заранее предусмотреть проектом строительство паркинга под домом, то получится дешевле, чем строить его «в чистом поле» – ведь все равно у любого многоэтажного дома есть фундамент...

В Генплане развития Москвы, принятом в мае этого года, отмечено, что 15% нового строительства должно быть подземным. А в Европе это соотношение куда больше. Прежде всего это относится к логистике: строятся подземные склады, терминалы, объекты снабжения, хранилища, пункты-мусоросборники... У крупных транспортных узлов обязательно есть подземные комплексы с парковкой. И на американском континенте развитие идет по такому же пути. Там осваиваются огромные подземные пространства, причем делается это очень красиво как под землей, так и на ней.

– Как вы считаете, в каких городах мира эти подземные решения наиболее удачно осуществлены, и на какие проекты следует ориентироваться в российских мегаполисах?

– Я уже упоминал о Мадриде, где протяженность тоннелей составляет 47 км. В Сеуле после того, как средняя скорость передвижения по городу упала до 24 км/ч, было решено построить 150 км тоннелей, тем самым улучшив сообщение между районами города и экологическую обстановку. Естественно, тоннели сопряжены с паркингами и развязками под землей. Кстати, средняя скорость в Петербурге – уже 16 км/ч, давно пора задуматься над этим вопросом. В Париже много эстакад «закопали» – вернули исторический облик городу. То же самое в Бостоне. Там вообще реализовали гигантский проект, многоэтажные магистрали увели под землю, сделали тоннели под водой, под заливом, а наверху – парки, газоны...



Пространственный разрез автоматического подземного паркинга под Крюковым каналом в Санкт-Петербурге



Спрятанная под землю магистраль в Бостоне

В Лондоне тоже строят тоннели, хотя и не так интенсивно, как в других городах Европы. Они пошли другим путем – законодательно ограничивают количество автомобилей: один автомобиль на тысячу рабочих или офисных мест. И въезд в центр платный. На мой взгляд, там неудачная организация автомобильного движения.

Вообще, в «правильном» городе на поверхности не должно быть элементов логистической и инженерной инфраструктуры: складов, подъездных путей, трансформаторов всяких. Да, они нужны. Но давайте научимся делать их под землей.

Кроме отрицательного «декоративного» эффекта трансформаторы, например, обладают сильным электромагнитным полем, которое, мягко скажем, не полезно. Так что всем лучше будет, если располагать их под землей, как делают, например, в той же Америке.

Просто необходимо все инженерные сети убрать в подземные коллекторы с нормальным доступом к ним и возможностью обслуживания. А то как у нас сегодня: ремонтируем трубы теплосети, перекрываем дороги, вскрываем асфальт, потом все это закапываем, благоустраиваем... а через пару недель снова вскрываем, потому что телефонный кабель «пробило» или еще какой-то элемент.

– Я знаю, что ОАО «КБ ВиПС» является генпроектировщиком строительства Второй сцены Мариинского театра, в котором предусмотрена обширная подземная часть. Каковы особенности этого объекта? Откройте какие-то производственные секреты?

– Вторая сцена Мариинского театра заглублена до отметки –12 м и имеет 3 под-

земных этажа. Для чего это сделано? Вообще, все современные да и не очень современные театры тоже имеют заглубление под сценой для размещения театрального оборудования, механизмов сцены. Историческое здание Мариинского заглублено на 10 м. Оперный театр, который построен в Париже, на месте Бастилии, имеет в глубину, если не ошибаюсь, 6 этажей.

– У Большого театра в Москве заглубление под сценой, по-моему, метров 30?

– Да, где-то так...

Если бы я изначально проектировал Мариинку, там было бы заглубление гораздо больше. В этом районе города строгий высотный регламент, превысить который никто не имеет права, а в современном театре много потребностей, огромное количество технологических помещений, инженерии, которые где-то надо размещать. И складские помещения надо предусмотреть, и помещения для реквизита, производственно-технические помещения и т.д. Вот и приходится углубляться. Правда, при использовании подземного пространства очень трудно соблюсти одно из условий строительных



норм и правил, требующее наличия во всех помещениях, где работают люди, естественного освещения. Поэтому под землей нельзя, например, было расположить мастерские или кабинеты.

При строительстве Второй сцены была неприятная ситуация, когда при возведении опытного котлована начались сверхнормативные осадки грунта, но об этом много уже было написано. Проект, выполненный нашими специалистами совместно с Ленметрогипротрансом, позволил остановить развитие аварийной ситуации, предотвратить разрушение соседних домов и закончить строительство подземной части театра. Сейчас, кстати, строятся уже стены

на отметке +18 м, а в подземной части ведутся отделочные работы и прокладываются инженерные сети.

В России, и Санкт-Петербурге в частности, технологии проектирования и строительства подземных сооружений развиты довольно неплохо, ведь метро у нас строят давно и успешно. Кстати, Санкт-Петербургское метро – самое глубокое в мире. Но остальные виды подземного строительства осваиваются пока плохо.

У нас любят говорить о «плохих» петербургских грунтах, которые якобы делают невозможным строительство под землей. На самом деле существует несколько вариантов, слоев, если хотите, глубинно-пространственного освоения пространства.

Первый и основной – тоннели, расположенные на глубине более 50 метров. На такой глубине расположены кембрийские глины, мягкие, легкопроходимые, тоннели там можно будет устроить довольно легко и не слишком дорого. В таких тоннелях можно располагать коллекторы для прокладки инженерных сетей. И магистраль скоростного движения, чтобы проехать весь центр, не

останавливаясь. Что еще из такого тоннеля можно сделать? Вот (рисует) красивый исторический город, река, дома... Мы хотим заехать отсюда, с окраины, и припарковаться.

Мы же живем не на плоской земле. Помните версию о том, что земля стоит на трех слонах, плавают в океане на китах?.. Плоская цивилизация была. Как у нас на рисунке (улыбается).

Так вот к этому тоннелю будут примыкать паркинги, возможно, подводные, в данном случае – подречные. Как – не важно, это вопрос технологий, в мире существует немало таких паркингов. Потом из этого паркинга под землей поднимаемся на лифте и выходим в самом центре города. Это значит, что в центре города почти нет машин, выхлопных газов и т.п.

Самый близкий к Петербургу пример подобной организации подземного городского пространства – университетский городок Лунд в Швеции. Правда, там все расположено не так глубоко.

Второй вариант – строительство тоннеля на поверхности земли открытым

ГЛУБИННО-ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

МИРОВОЙ ОПЫТ

ПАРИЖ

В Париже построено 6 тоннелей протяженностью от 4 до 6 км – дублеров главных наземных трасс, позволяющих быстро миновать центр города.

МАДРИД

В Мадриде создана одна из самых продуманных систем тоннелей и подземных транспортных развязок. Эстакада на площади Куатро Каминос уродовала архитектурный облик квартала. Ее снесли и увеличили транспорт под землей. Окружная дорога Madrid Calle 30 позволяет объехать всю центральную часть столицы Испании: ее протяженность составляет 99 км, причем 56 км проходят под землей.

ТОРОНТО

Торонто – самый крупный город Канады, часть «золотой подковы» – густонаселенного региона вокруг западной части озера Онтарио. В Торонто под землей находится огромный комплекс с площадью застройки 370 тыс. кв. м. Под деловой частью города разместились 27 км торговых галерей, 5 станций метро, 20 автомобильных парковок, 2 универмага, 6 отелей и ж/д терминала. Крупные транспортные развязки в ближайшее время также будут перемещены в подземное пространство.

СЕУЛ

Колоссальный проект, рассчитанный до 2020 г., реализуется в столице Южной Кореи. На глубине 40 м там будет построена сеть тоннелей общей протяженностью 149 км. Это позволит

увеличить среднюю скорость движения на наземных дорогах Сеула с 24,2 до 32,6 км/ч.

ХЕЛЬСИНКИ

В Хельсинки на месте старого Центрального автовокзала построен комплекс «Камппи», включающий в себя бизнес-центр с магазинами, ресторанами, квартирами и офисами, и напоминающий терминал аэропорта подземный автовокзал, соединенный с веткой метро.

БОСТОН

В Бостоне реализован грандиозный проект – система подземных и подводных тоннелей, построенная на месте основной городской автомагистрали, возведенной еще в начале XX в. Город страдал от пробок и загрязнения воздуха. Автострада уродовала облик мегаполиса, занимая значительное пространство. Сегодня под городом и проливом проходит скоростная 8-полосная магистраль, на поверхности которой разбиты сады и парки.

КНР

В городах Китая (Пекин, Ханчжоу и др.) активно строятся подземные автоматизированные и механизированные паркинги.

ЯПОНИЯ

В Токио, Осаке, Нагойе и др. городах строятся подземные улицы, площади и даже целые районы. Разработана программа создания подземных городов с деловыми офисами, магазинами, отелями, электростанциями, предприятиями по переработке отходов и пр. на глубинах 50-80 м. Объекты связывают транспортные и пешеходные тоннели.

ГЛУБИННО-ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ОСВОЕНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

РОССИЙСКИЙ ОПЫТ

МОСКВА

В 2007 г. принята Концепция освоения подземного пространства и основные направления развития подземной урбанизации г. Москвы. В соответствии с ней в столице запланировано в ближайшие годы построить от 2 до 3 млн кв. м подземных многофункциональных комплексов, что составит до 15% от общего объема строительства. Основные положения Концепции вошли в Генплан, принятый законом города Москвы № 17 от 5 мая 2010 г. В результате проведенных градостроительных исследований были определены 39 зон для размещения подземных сооружений общественного назначения. I этап (2009-2010 гг.) – подготовка к освоению подземного пространства: правовые, научные, технические, организационные и иные мероприятия, увязанные с Генпланом г. Москвы на период до 2025 г. II этап (с 2011 г.) – начало комплексного градостроительного освоения подземного пространства.

ЕКАТЕРИНБУРГ

В Екатеринбурге в соответствии с постановлением городского главы «Об утверждении Программы разработки нового генерального плана развития Екатеринбурга на период до 2020 г.» приступили к формированию Схемы комплексного освоения подземного пространства. Основные направления развития подземной инфраструктуры Екатеринбурга:

- комплексное освоение подземного пространства при строительстве метро (рядом со станциями появятся подземные

автостоянки и торговые комплексы);

- строительство гаражей и паркингов под землей;
- прокладка современных коммуникаций;
- сооружение подземных транспортных магистралей;
- обеспечение максимального взаимодействия новых объектов с существующими наземными и подземными сооружениями.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Генплан развития Санкт-Петербурга должен включать в себя Генплан освоения подземного пространства и План его реализации на ближайшие 30-50 лет, позволяющий:

- улучшить транспортную ситуацию путем оптимизации системы городского общественного транспорта и строительства магистралей непрерывного движения и системы подземных стоянок;
- модернизировать общегородскую сеть инженерно-коммуникационных коллекторов;
- повысить уровень комфорта и безопасности петербуржцев. Новая концепция требует понимания и учета современных экономических и юридических аспектов, новых технологий, разработанных в последние годы и с успехом применяющихся в условиях сложных петербургских грунтов.

Разработка Генплана освоения подземного пространства Санкт-Петербурга должна учитывать современные технологии проектирования, передовой западный опыт, опыт ленинградской школы проектирования и строительства подземных сооружений, условия и стандарты РФ, а также использовать законодательство о государственно-частном партнерстве.



Площадь Восстания в Санкт-Петербурге, под которой будет многофункциональный подземный комплекс

способом с минимальной выемкой грунта. Вопрос: зачем нам такой тоннель? Например, для скоростного трамвая. Делаем тоннель, закрываем его «крышкой»-коробом. Здесь же, под этой «крышкой», пропустим инженерные сети, тут же будет и коллектор. В тоннеле пойдет скоростной трамвай, а над ним, по земле – обычный. У этой наземно-подземной магистрали можно сделать в том числе общие остановки, допустим, через каждые 3 км. Обычный трамвай останавливается часто, а скоростной – редко, соответственно, у него остановок меньше. На таком скоростном трамвае очень быстро, всего с 3-4 остановками, можно доехать, например, в аэропорт. Таким образом, мы получаем систему довольно эффективных коммуникаций и жесткое обоснование для трамвайных линий – экологически чистого транспорта, который к тому же не разрушает улицы, дорожное покрытие, потому что стоит на фундаменте мелкозаглубленного тоннеля. И заодно решается вопрос с размещением коллектора для сетей.

И наконец, третий вариант – это подземные парковки, о которых я уже говорил.

– Какие технологии применяются именно для подземного строительства? Высока ли среди них доля инноваций?

– Прежде всего надо отметить, что инновации бывают технологические и организационные. Решения по организации движения и вообще градостроительные решения периодически меняются. А значит, меняются и требования. Раньше был вопрос в основном только с коммуникациями, теперь же главный вопрос – как приспособить городское пространство для комфортного пребывания людей. К этому вопросу примыкают вопросы экологии и энергосбережения. Так что можно считать это градостроительными инновациями. Нужно менять прежний подход к городскому планированию и обращать внимание не только на то, чтобы было удобно, но и чтобы было красиво.

Почему у нас так редки стилобатные решения? В последнее время стилобаты очень

активно проектируются, например, в Украине. Там целые городские районы, построенные на стилобате, где есть деревья, парки, в которых все, как положено, но все это – на уровне пятого этажа. И никакого подземного строительства, а наоборот – искусственная горка. И нет огромного количества машин вокруг дома, только машины коммунально-ремонтных служб, милиции и пожарных. И все это без подземных работ, без вывоза грунта, его утилизации.

– О каких проектах КБ ВиПС кроме Мариинки вы бы еще хотели рассказать?

– У нас много проектов. Но упомяну о мегапроекте. Мы стараемся, так сказать, заразить Санкт-Петербург идеей комплексного освоения его подземного пространства. У этой идеи, правда, есть противники. Их «доводы»: это вредно, это не нужно, это опасно, это дорого. Знаете, есть наука, а есть шаманство. Так вот это шаманство чистой, вернее, мутной воды. Когда все обосновывается по науке, то шаманство заканчивается, и все получает свое обоснование и разумную цену. Мы – за вариант научного обоснования, начиная от градостроительного плана и заканчивая технической стороной.

Как строится метрополитен? Планируется на много лет вперед – и постепенно строится. Почему бы этот принцип планирования не взять за правило для освоения подземного пространства вообще? Такие попытки уже есть. Насчет станции метро «Театральная» было принято решение комплексного освоения подземного пространства, что станет примером совместных градостроительных решений, где метро объединяется с подземными парковочным узлом и торговопешеходной галереей. Это такая миниатюрка того, что мы можем делать. Это будет очень интересная история, потому что мы сможем дать возможность людям подъехать и на машине, и на метро. Или приехать на машине, а уехать на метро (*улыбается*), а завтра вернуться за машиной.

Основные проблемы, присущие всем большим городам, и Санкт-Петербургу,

в частности: крупные аварии магистральных инженерных сетей, проложенных в траншеях; сверхкритическая нагрузка от автотранспорта на дороги и поверхность открытых пространств; нарушение экологической стабильности природной среды. Необходим поиск новых решений в проектировании и градостроительстве. Одно из таких решений – рациональное использование городских территорий с глубинно-пространственным их освоением.

Стоит упомянуть и о подводных проектах освоения пространства в Санкт-Петербурге. Почему подводных? Потому что подземный паркинг под жилыми кварталами при существующей плотной городской застройке имеет несколько недостатков. Прежде всего – надо для него найти землю. Ну хорошо, нашли площадку. Но она не свободна – там множество сетей, которые нужно куда-то деть на период строительства. Это временная перекладка сетей, и это огромные деньги. А если мы строим под водой, там таких проблем нет. Ну, может, какой-нибудь кабель там проходит или коллектор канализационный. Но это не проблема и скорее исключение, чем правило. К тому же при подводном строительстве мы никоим образом не дезорганизуем движение. Есть технологии строительства непосредственно под водой. А есть сооружения, которые строятся на берегу и потом затапливаются. Для каждого водоема можно сделать карту подводного строительства с указанием мест, где можно строить.

По расчетам отечественных и мировых экспертов, в подземном пространстве мегаполиса может находиться до 70% паркингов, до 80% – складов, до 50% архивов и хранилищ, до 35% учреждений. Таким образом, освоение подземного пространства – ключевой момент в решении многих экономических, социальных, экологических, инженерно-технических, транспортных и других проблем. Более того, это значимый градостроительный фактор энерго- и ресурсосбережения, который кроме прочего способствует созданию дополнительной социальной инфраструктуры – до 1,2 кв. м на 1 кв. м жилой площади.

Самое главное в городе – комфорт. Любая городская агломерация для ее жителей – это центр цивилизации. И города конкурируют друг с другом, в том числе и за то, чтобы в них приезжали лучшие специалисты. Ведь они даже за большие деньги не приедут в город, в котором неудобно жить.

– Большое спасибо вам за беседу!

Интервьюировал Алексей Дидевич