

# ОСВОЕНИЕ НОВОЙ СРЕДЫ КАК ОТВЕТ НА ГЛОБАЛИЗАЦИЮ И РОСТ НАСЕЛЕНИЯ

**К.К.Карташова**

*Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия*

## Аннотация

В связи с ростом населения Земли, особенно в XX веке, и урбанизацией возникла необходимость освоения другой среды обитания, кроме суши. Вкратце рассмотрены наиболее освоенные среды - подземная и водная. Приведены примеры их разнообразного использования, включая и ряд футуристических проектов.

**Ключевые слова:** рост населения, урбанизация, освоение подземной и водной среды

# DEVELOPMENT OF A NEW ENVIRONMENT, AS A RESPONSE TO GLOBALIZATION AND POPULATION GROWTH

**K. Kartashova**

*Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia*

## Abstract

Due to the growth of the world population, especially in the twentieth century, there was a need to develop urbanization in environment different from the land. Articles considers the most developed environments like underground and underwater. There are examples of it's usage including a number of futuristic projects.

**Keywords:** population growth, urbanization, development of underground and water environment

В настоящее время человечество столкнулось в своей жизни с двумя важными проблемами планетарного масштаба – глобализацией и ростом населения. Население Земли увеличивалось в течение многих тысячелетий в соответствии с «эмпирической гиперболой демографического роста», то есть по гиперболическому закону. И если за всю историю человечества, начиная с палеолита, оно выросло только до 1 млрд. человек к 1800 году, а к 1900 году до 1,6 млрд. чел., то в XX веке оно росло стремительно, достигнув почти 6 млрд. чел. к 2000 году. В настоящее время родился уже семимиллиардный житель Земли. Это произошло, согласно разным подсчетам, 31 октября 2011 г. или несколько позднее - 12 февраля 2012 г.

Ожидается, что численность населения Земли достигнет 9 млрд. человек в период 2043 - 2050 гг., несмотря на некоторое замедление его роста в настоящее время.

Это явление требует расширения «экологической ниши» существования человечества и освоения новой среды или, как представляется, нескольких таких сред. Помимо поверхности суши их существует, как представляется, несколько:

1. Подземное «пространство».
2. Водная среда:
  - поверхность морей и океанов;
  - подводная среда.
3. Воздушное пространство (рост вверх).

4. Зоны ледников – полярные зоны, Антарктида.
5. Космос (космические станции, жилища, города).

Освоение многих из них на современном уровне техники практически уже началось. Исследование целей и структуры социального заказа, архитектурной и технической составляющей освоения каждой из указанных сред является самостоятельной и достаточно обширной темой, и поэтому требует специальной разработки. В данном случае наметим лишь основные вехи в наиболее освоенной среде и связанные с урбанизацией и ростом населения Земли, а также с расширением хозяйственной деятельности человека.

## **1. ПОДЗЕМНОЕ ПРОСТРАНСТВО**

Тысячелетиями использовалось людьми, однако именно в настоящее время его освоение наиболее актуально. Это связано в первую очередь с процессом урбанизации и развитием средств сообщений. В настоящее время уже половина населения мира (3,4 млрд. человек) проживает в городах, а в некоторых странах и еще больше. Например: в Англии - 91% населения, в США – 77%, в России – 74%. Урбанизация способствует концентрации населения не только в крупных и крупнейших городах, но и в городах-миллионниках, мегаполисах, в развитых агломерациях.

В городах с многомиллионным населением образуется повышенная плотность населения и чрезмерная плотность застройки, которая затрудняет развитие многих функций города и его транспортных систем. В связи с этим остро встает вопрос использования подземного пространства. В настоящее время освоение подземного пространства - бурно развивающееся направление в формировании современных городов, где наблюдается огромный дефицит территорий, пригодных для организации общественной жизни, строительства жилища и отдыха горожан. В мегаполисах усложнены и транспортные проблемы, особенно беспрепятственное движение автомобилей и их парковка.

Поэтому освоение подземного пространства и развитие, так называемой, «подземной урбанистики» становится глобальной научно-технической и архитектурно-практической проблемой. В связи с урбанизацией, города буквально «опустились под землю» и многие мегаполисы в настоящее время активно развивают свое подземное пространство. Самым первым шагом в этом процессе стало строительство еще в XIX веке метрополитена, который до сих пор является самым надежным видом транспорта. В настоящее время более 100 городов мира уже имеет метрополитен.

Современная строительная техника позволяет расширить сферу использования подземных пространств. В настоящее время городское подземное хозяйство включает транспортную и инженерную инфраструктуру и коммуникации, различные подземные сооружения, склады, общественные автостоянки, иногда заводы, требующие защиты от шума, пыли и вибраций. Однако в последнее время подземные объекты расширяют свою номенклатуру, и наряду с подсобными и хозяйственными функциями включают общественные. Кроме того, расширяется подземное пространство отдельных стоящих зданий. Многие современные жилые дома имеют подземные гаражи на значительное количество машиномест, а отдельные крупные офисные, торговые и развлекательные центры тоже стали «расти вниз» и сейчас во многих случаях обладают развитыми подземными пространствами с общественными помещениями, складами, стоянками авто, подъездными тоннелями, помещениями с инженерными системами обеспечения зданий и т.п.

Кроме отдельных зданий с развитой подземной структурой, появляются многоярусные объекты, расположенные целиком под землей. В основном это торгово-развлекательные и многофункциональные центры, которые размещаются в центральных частях города и обычно имеют пассажи с торговыми киосками и местами для отдыха посетителей, окруженные многочисленными помещениями общественного и торгового назначения. Под землей размещаются также объекты общественного питания: рестораны и кафе, зрелищные и административные объекты, спортивные залы и плавательные бассейны, клубы и

кинотеатры, музеи и выставочные залы, архивы и книгохранилища, объекты бытового обслуживания: мастерские, бани и прачечные, а также сберкассы, отделения связи и т.п.

В Монреале (Канада), например, практически осуществлена развитая система подземных общественных пространств, взаимосвязанных между собой. Появление проекта «Подземный город» - важный этап в развитии Монреала. В принципе он имеет мировое значение, организовав практически независимую общественную жизнь под землей, связав важные градостроительные объекты в одну сеть (Рис. 1).



Рис. 1. Подземный город в Монреале (Канада) (Оранжевым цветом обозначены подземные соединенные вместе объекты)

В центре Монреала расположено четыре многофункциональных центра:

1 – *Complexe Les Ailes* с 75 магазинами имеет четыре уровня, одно время он был самым крупным магазином в Монреале. Позже торговый центр был подключен к «Подземному городу» Монреала.

2 - *Montreal Eaton Centre*. В настоящее время это самый крупный торговый центр города. У него четыре уровня, где размещается 175 магазинов и 32 ресторана. Он имеет вытянутую структуру со свободной планировкой и светлым моллом, а его подземный этаж соединяется с метро (Рис. 2).

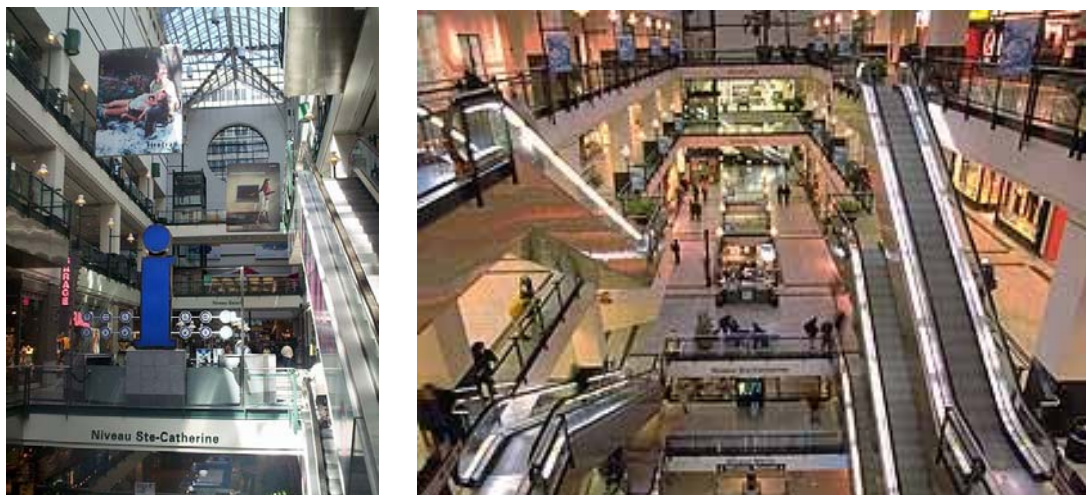


Рис. 2. Интерьеры Montreal Eaton Centre

3 - *The Complexe Desjardins Shopping Mall*. Комплекс, объединяет отель и офисные помещения, расположенные на верхних этажах. Торговая зона (110 магазинов и рестораны) располагается на подземных этажах и имеет связь с выходами из метро. Комплекс имеет большой световой колодец, объединяющий все уровни, включая и подземные этажи.

4 – *Montréal Trust Shopping Centre*. Торгово-офисный комплекс имеет пять уровней, из них два подземных, которые включены в единую сеть подземного города.

Все эти комплексы, расположенные компактно в центра Монреаля, имеют торговые помещения на нижних уровнях. У последних трех многофункциональных центров торговля размещается на подземных уровнях, что обеспечивает соединение этих крупных градостроительных объектов с «подземным городом» и линиями метрополитена. Большое внимание в этих комплексах уделено общественным пространствам, самое просторное из которых создано в *Montréal Trust Shopping Centre*, что делает «подземную жизнь» привлекательной для всех социальных групп населения.

Планомерное размещение и развитие независимых подземных пространств осуществляется обычно во взаимосвязи с застройкой, расположенной на поверхности земли. Это обеспечивает сохранение, в первую очередь, исторической застройки городов, где обычно максимально сосредоточена социальная активность, а также озелененных территорий парков и скверов, что создает оптимальные условия труда, быта и отдыха горожан, свободу передвижения городского населения.

В Москве также активно развивается подземная урбанистика. Здесь построена, как известно, развитая сеть метрополитена и более 400 подземных переходов. В этих самостоятельных переходах, и расположенных при станциях метро, традиционно размещаются торговые киоски (выпечка, напитки, табак, одежда, обувь, чулки-носки, посуда, бижутерия, парфюмерия, цветы, книги, канцтовары, кофе-чай, экспресс-фото, газетные автоматы и т.п.). Количество таких торговых точек, размещенных в переходах при станциях метро, зависит, естественно, от площади и протяженности самих переходов. Численность таких киосков, согласно обследованиям студентов МАРХИ (5 курс), можно разделить на три группы: *малая* – 5-15 торговых точек, *средняя* – 20-30 точек, *большая* – 50-60 шт. Сверхбольшое количество киосков – почти 80 шт. располагается в переходах при станции «Площадь Ильича». Таким образом, в переходах при станциях метро фактически располагается целый подземный торговый город. С целью увеличения общественных площадей в центре города построен также подземный многофункциональный торговый комплекс «Охотный ряд».

Кроме того, в Москве в настоящее время расположено множество подземных гаражей разной вместимости и типа: пристроенные или встроенные в здания различного назначения, и расположенные отдельно, включая самый глубокий в мире восьмиэтажный подземный гараж вблизи ВДНХ. Подземное пространство города пронизано множеством различных инженерных коммуникаций. Всего этого для такого огромного мегаполиса, как Москва, недостаточно - требуется постоянное развитие подземной урбанистики в городе.

Большинство мегаполисов мира при разработке генерального плана развития города включает, наряду с традиционными градостроительными задачами, рассмотрение проблем развития подземного пространства, то есть расширение среды обитания «вглубь». Госпрограмма Москвы «Градостроительная политика» на 2012-2016 гг. также предусматривает подготовку программы и реализацию подземной Москвы.

Одновременно отметим, что для определения концепции формирования и направлений развития подземного пространства в Москве, еще в 1973 году отечественными архитекторами под руководством М.В. Посохина была разработана и утверждена «Схема использования городского подземного пространства», которая заложила основные направления его развития.

Большую роль в использовании подземного пространства играют разнообразные *транспортные тоннели*. Наибольшее количество тоннелей построено в мегаполисах преимущественно для автотранспорта в целях облегчения его свободного передвижения при сохранении застройки и парков на поверхности земли. Транспортные тоннели построены также на многих железнодорожных и автомобильных магистралях вне городских территорий. Наиболее грандиозные и известные из них - тоннель под Ла-Маншем и Северо-Муйский тоннель длиной 15 км. 3243 м., осуществленный на БАМе. Его строительство было серьезно затруднено сейсмикой в 9 баллов и многочисленными разломами пород, возникшими в результате прошлых землетрясений. На БАМе построено в общей сложности восемь тоннелей. Во многих странах построены тоннели для проведения железных дорог. У нас намечено строительство тоннеля под Татарским проливом на остров Сахалин, обсуждается вопрос строительства тоннеля под Беринговым проливом между Аляской и Чукоткой.

Особое значение в освоении подземного пространства имеют заводы различного назначения и крупные военные объекты. После разгрома фашистской Германии на ее территории было обнаружено 250 подземных военных заводов. Наиболее известный из них завод в Нордхаузене, где производились ФАУ-2 для бомбежки США. Завод имел два больших параллельных тоннеля, где собиралось изделие, и 32 поперечных, в которых готовились отдельные детали и целые агрегаты. В настоящее время подземные заводы имеются в ряде стран. Например, подземные заводы в Китае, Японии и т.п.

Еще одно назначение подземного пространства – использование его как *жилище*. Именно в пещерах скрывались первобытные люди от непогоды, врагов и диких зверей, организуя в пещерах свой незатейливый быт. Когда хоть немного развилась строительная техника, человек вышел из подземелий в дома, построенные собственными руками и, казалось, навсегда. Однако уже в XX веке в условиях перенаселенности городов и необходимости сохранять оставшиеся клочки зелени, жилище снова уходит под землю, но, конечно, на другом техническом уровне (Рис. 3(a,b)). В подземном пространстве размещаются и целые коттеджные поселки с зелеными газонами на крышах, плавно переходящих со здания на здание. Построены и вместительные подземные гостиницы, имеющие сплошной газон сверху, который прерывается только небольшими заглубленными световыми дворами.



a)



b)

Рис. 3(a,b). Жилища в подземном пространстве: а) Пещера Гипогей Хал-Сафлиени (Мальта); б) Современное жилище в Швейцарии

В настоящее время появились необычные проекты использования подземного пространства. Наиболее грандиозным является предложение строительства «землескреба», расположенного под главной площадью столицы Мексики - Сокало, который не будет нарушать ее исторический облик. Этот культурный, деловой и жилой комплекс выполнен в виде перевернутой пирамиды, уходящей под землю на 300 м. В ней будет около

65 этажей, объединенных в шесть секций различного использования и разделенных специальными этажами-оазисами. Комплекс будет накрыт прозрачной крышей для использования солнечного света.

Таким образом, развитие современных мегаполисов и решение многочисленных социальных и экологических задач связано не только с рациональным использованием городских территорий, но и с планомерным и комплексным освоением их подземных пространств, темпы которого все возрастают. Разнообразное использование подземного пространства позволяет обеспечить уплотнение использования территорий мегаполисов в условиях высоких темпов урбанизации и роста населения Земли. Решение транспортных проблем путем перевода под землю способствует свободному перемещению в городах и позволяет сохранить природу и историческую застройку городских центров.

## **2. ВОДНАЯ СРЕДА**

Как известно, человечество с древнейших времен использует океаны и моря для своих потребностей. Это и источник питания, и пути передвижения, и место отдыха, и сфера военно-политической активности. Но только со второй половины XX века началось активное использование ресурсов океана и морей. Расширяя сферу своей деятельности, человечество все больше стало использовать водную среду, поверхность которой составляет 70,8% поверхности планеты. Это связано, во-первых, с добычей полезных ископаемых, во-вторых, с необходимостью увеличения территории суши в перенаселенных и переуплотненных мегаполисах, расположенных на берегах и, в-третьих, с расширением зон отдыха и «внедрением» их в экологически чистые морские просторы.

Освоение водной среды условно можно разделить на поверхность океанов и морей, и подводное «царство». Однако многие объекты комплексно и взаимосвязано используют то и другое. Многие объекты, расположенные на водных акваториях, связаны с добычей энергетических (нефти и газа) и минеральных ресурсов, с использованием энергии приливов и волн, добычей морских водорослей и т.п. При этом количество объектов, связанных с добычей нефти и газа, огромно в сравнении со всем остальными.

## **3. БУРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ НА ШЕЛЬФАХ МОРЕЙ**

Постепенно растущее истощение запасов нефти и газа на суше, и обострение мирового энергетического кризиса обусловили необходимость все более широкого освоения нефтегазовых ресурсов морского дна. Добыча нефти в море составляет сейчас около трети от мировой. В настоящее время на шельфе эксплуатируется достаточно большое количество буровых установок различного типа. Ежегодно бурится около 1000 поисково-разведочных и примерно 2000 эксплуатационных скважин. Всего же в мире пробурено более 100 000 скважин.

Буровые платформы в море или оффшорные конструкции (от английского offshore - на расстоянии от берега) представляют собой сложные инженерные сооружения различного архитектурно-конструктивного типа. Кроме бурового оборудования, устройств для добычи нефти или газа из подводных скважин, и оборудования для хранения добытых ресурсов, структура морской буровой установки может включать жилые помещения, рассчитанные на 15-100 и даже более двух тысяч человек, и сложную систему самообеспечения.

Конструкции платформ могут значительно различаться в зависимости от глубины, на которой находится цель бурения, а также от характеристик месторождения. Все морские буровые установки обладают определенной автономностью, которая обеспечивается генераторами энергии и опреснителями воды, установленными на ней. В зависимости от характера морского дна и особенностей бурения, платформы на шельфах морей выполняются стационарными свайными, самоподъемными или полупогруженными разной конструкции (Рис. 4). Иногда к платформе примыкает посадочная площадка для вертолетов.



Рис. 4. Морские буровые платформы различных архитектурно-конструктивных типов

#### 4. ПЛАВАЮЩИЙ ГОРОД

С ростом населения земли и потеплением климата, когда размеры суши, как предполагается, существенно уменьшатся, неизбежно встает вопрос использования водных пространств. В настоящее время уже предложено несколько проектов на этот счет.

Наиболее интересный из известных плавающих городов спроектировал французский архитектор Винсент Каллебот (Vincent Callebaut) в виде гигантского корабля-острова, на котором люди смогут жить длительное время.

Эти острова *похожи на водяные лилии и называются – Lilypad*. Фактически, это целые плавающие города, рассчитанные на 50 тыс. человек. Они состоят из трех «лепестков» с жилищем и соответствующей сферой обслуживания, и лагуны, где с удовольствием могут жить люди. Такие города будут свободно плавать по океану, иногда причаливая к берегу, и использовать солнечную и ветровую энергию, обеспечивая все необходимое для полноценной жизни (Рис. 5).



Рис.5. Плавающий город будущего LilyPad сможет вместить 50 тыс. человек

Еще одним примером может стать город *Water-Scraper или «Водоскреб»*, футуристический проект плавающего и частично подводного города, предложенный архитектором из Малайзии Сарли Адре Бин Саркум (Sarly Adre Bin Sarkum). Water-Scraper, это автономный организм, представляющий собой модель небоскреба, который развивается не вверх, а вниз, под воду.

На надводной поверхности «водоскреба» расположена небольшая зона леса, а в его подводной части предусмотрено основное пространство для жизни и работы обитателей Water-Scrapera. Плавающий город-остров собирает энергию волн, ветра и солнца для

производства электроэнергии. Кроме того, он использует целый комплекс современных методов сельского хозяйства, в том числе гидропонные методы и аквакультуру, для того чтобы обеспечить благоприятные условия для роста и производства собственных продуктов питания. Система балласта со «щупальцами» собирая кинетическую энергию, поддерживает вертикальное расположение всей структуры (Рис. 6).

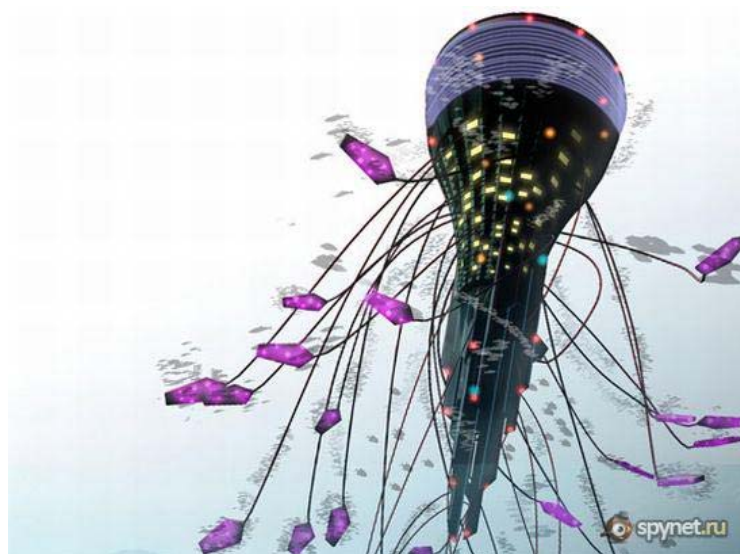


Рис. 6. Water-Scraper или «Водоскреб»

Другим способом увеличения территории города являются насыпные или намытые участки. Например, в Чикаго (США) такая территория образует большой парк с причалами для яхт и катеров в самом центре города, и является бывшим участком акватории, отвоеванным у озера Мичиган.

Однако, значительно более оригинальное решение освоения водных акваторий применено недалеко от побережья Дубаи (ОАЭ). Там создана курортная зона на насыпных островах – так называемые «Пальмовые острова» - «The Palm», претендующая на имидж глобального центра мирового туризма. В Персидском заливе сооружено три огромных искусственных острова диаметром шесть километров, которые увеличили береговую линию Дубаи на 520 километров. Каждый из них имеет форму пальмового дерева со стволом, кроной и полумесяцем вокруг (Рис. 7). «Пальма Джумейра» (Palm Jumeirah), «Пальма Джебель Али» (Palm Jebel Ali) и «Пальма Дейра» (Palm Deira). В настоящее время в эксплуатации находится только «Пальма Джумейра».



Рис. 7. Один из островов искусственного архипелага вблизи Дубаи (ОАЭ)



На пальмовых островах разместится более 5 тысяч квартир-апартаментов, 10 тысяч эксклюзивных вилл и пентхаузов с видом на море, более 100 роскошных пятизвездочных гостиниц, центры развлечений и торговли, рестораны, кинотеатры, оригинальный пальмовый театр Cirque du Soleil, спорткомплексы, аквапарки, SPA-центры, акватории для любителей подводного плавания, пристани для частных яхт и другие виды современного курортного обслуживания.

Самым большим из трех островов является «Пальма Дейра» площадью более 46 млн м<sup>2</sup> (длина острова – 12,5 км, ширина – 7,5 км), строительство которого будет завершено в 2013 году. Остров, состоящий из 9 элементов, будет соединен с материком мостами, интегрированными в общую транспортную сеть Дубаи и систему его метрополитена. Наряду с жилыми виллами, коммерческими многофункциональными комплексами, туристическими объектами, частными пляжами и набережными, план застройки «Пальмы Дейры» предполагает возведение научного музея, библиотеки, оздоровительных комплексов. В ОАЭ планируется создать целый «райский» архипелаг «Мир».

Многие страны проектируют и сооружают объекты разного назначения на водных акваториях морей и океанов. Это означает, что освоение водных пространств Земли активно началось.

Таким образом, рассмотрение двух видов наиболее доступных сред, подземной и водной, показывает их достаточно широкое использование для различных нужд. Одновременно разработано множество проектов их дальнейшего разнообразного и масштабного применения. В настоящее время, пока на начальных стадиях, началось освоение зоны Ледовитого океана и Антарктиды, имеются и проекты создания баз и поселений на других планетах, строительства «градолетов» и космических островов.

### **Литература (References)**

1. <http://www.novate.ru/blogs/170608/9510/>
2. <http://www.novate.ru/blogs/130210/14125/>
3. <http://www.russiskusstvo.ru/frontpage/a2645/>
4. <http://www.novate.ru/blogs/030410/14464/>
5. [http://planeta.moy.su/blog/kak\\_vyzhit\\_na\\_dne\\_proekty\\_arkhitektorov/2012-01-16-12898](http://planeta.moy.su/blog/kak_vyzhit_na_dne_proekty_arkhitektorov/2012-01-16-12898)
6. <http://ibud.ua/ru/novost/ambitsioznoe-budushchee-stroitelstva-nedvizhimost-na-vode-foto-6085>

### **ДАнные ОБ АВТОРЕ**

#### **К.К. Карташова**

Доктор архитектуры, профессор кафедры Градостроительства, Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия  
e-mail: [kkk2708@yandex.ru](mailto:kkk2708@yandex.ru)

**DATA ABOUT THE AUTHOR****K. Kartashova**

Doctor of Architecture, Professor, chair of Urban Planning, Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

e-mail: [kkk2708@yandex.ru](mailto:kkk2708@yandex.ru)