

*Звычайная Е.Ю.
на правах рукописи
году экологии в России посвящается*

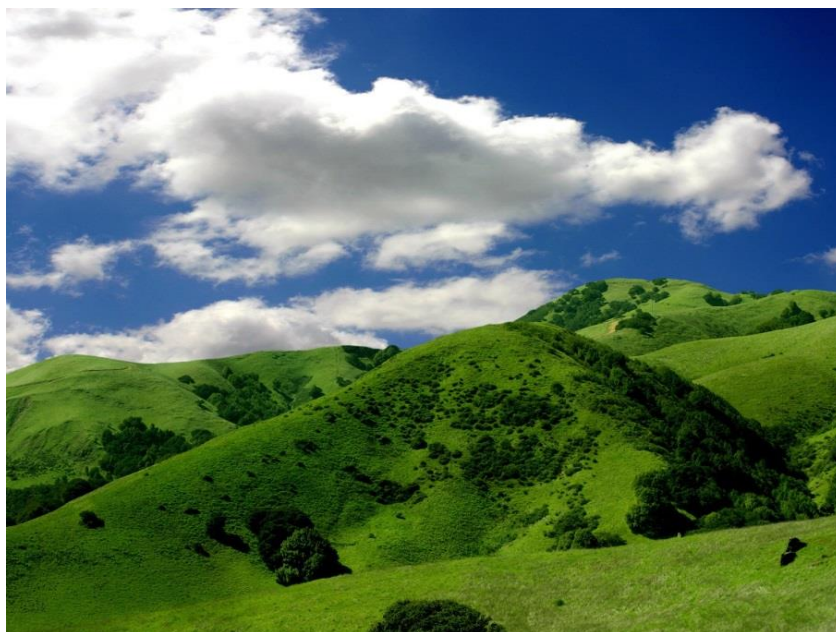
Экополис 3D

«Я предпочту предложение, которое меняет парадигму, которое открывает новую точку зрения на что-то простое; оно должно быть легко воспроизводимо и предусматривать все необходимое, чтобы человеку было хорошо, чтобы создавалось ощущение благополучия и целостности».

*мексиканский архитектор и специалист по
градостроительному планированию
Исмаэль Фернандес Мехия (Ismael Fernandez Mejia)*

«Когда у вас возникает всепоглощающее ощущение, что теперь-то вы можете донести свою точку зрения до всех и разом их переубедить, обычно в реальности все происходит совсем не так гладко»

*Главный директор по дизайну компании Apple
Джонатан Пол Айв (Jonathan Paul «Jony» Ive)*



От автора

Какими мы хотим видеть наши города? Как должна быть организована жизнь внутри города и связь с окружением? А возможно ли создание энергетически независимого, экологически полноценного, устойчиво развивающегося и самодостаточного города?

Не будем останавливаться на перечислении всех важных свойств идеального города, а остановимся лишь на одной пространственной схеме, позволяющей превратить в реальность многие мечты горожан и придать городу черты настоящего экополиса. Представленная Вашему вниманию концепция учитывает высокую современную плотность населения, необходимый уровень удобств и внутригородской логистики, потребности жителей и, что немаловажно, законы экологии. Данная схема

совершенно не похожа на то, что нас окружает, а потому сначала может вызвать некоторое недоумение и улыбку. Но отдельные предлагаемые решения уже используются при строительстве самых современных сооружений или даже с успехом внедряются повсеместно, поэтому схема в целом может выглядеть как синтез существующих достижений и, вполне возможно, что профессионалы в области градостроительного проектирования именно так ее и воспримут.

Автор данного произведения – житель большого города, прекрасно осознающий как выгоды, так и многочисленные недостатки организации жизни в современном мегаполисе. В то же время, автор – биолог с опытом работы в научной сфере – имеет довольно цельное представление о том, как устроены живые системы, которые безукоризненно работают в существующих природных условиях, развиваются и быстро подстраиваются под внешние изменения. Вероятно, именно это позволило сознательно проанализировать функционирование города с естественнонаучной точки зрения и, отстранившись от устоявшихся градостроительных традиций, увидеть не только многие явные и скрытые проблемы, но и вполне естественные причины их возникновения. Увы, города устроены совсем не так, как нам хотелось бы, и совсем не так, как позволяют законы мироздания. Города существуют не благодаря поддержке природы, а вопреки ей, за счет невероятных трудозатрат и непрерывных масштабных выкачиваний ресурсов из окружающих живых систем и, конечно, за счет опустошения подземных природных запасов, созданных живыми системами прошлого.

Осознавая всю сложность вопроса, автор никогда бы не решился на написание подобного произведения, но при анализе существующих архитектурных достижений, совершенно неожиданно его взору открылась довольно простая и цельная картина города будущего. Оценив увиденное с точки зрения эколога, начинающего проектировщика и жителя мегаполиса, не могу не поделиться с вами, уважаемые читатели.

При написании рукописи не преследовалась цель подготовки проекта целого города или отдельного жилого района, однако представленная схема элементарной городской единицы, вероятно, позволит специалистам оценить ее реализуемость с инженерной точки зрения и ориентировочную удельную стоимость строительства.

Основные принципы, которыми руководствовался автор при создании концепции «Город 3D»:

1. Наиболее простой и естественный (иногда биоподобный) облик, структура и функционирование.
2. Максимальная автономность каждого отдельного района при максимальной доступности других районов.
3. Многовариантность решений при организации городской инфраструктуры: транспортной связи, энергетического снабжения и продовольственного обеспечения населения.
4. Устойчивость и безопасность.
5. Реализуемость. Для большинства частных решений уже существуют аналоги в мире.

Содержание:

1. Суть концепции. Форма.
2. Структура города
 - Поверхность
 - Архитектура и ландшафт
 - Внутренность
 - Транспортная схема
 - Оптимизация транспортных потоков
 - Внутриквартальные коммуникации
 - Поток вещества и энергии
3. Эффективное использование энергии. Источники энергии.
 - Использование альтернативных источников энергии в городе
4. Устойчивость. Надежность. Безопасность.
5. Экология. Оптимальный размер элементарной единицы градостроения.
6. Эстетика и комфорт.
7. Почему строительство такого города должно быть рентабельным и кто является потенциальным инвестором?
8. Основные проблемы такого города и вопросы для проработки.
9. Вместо заключения
10. Краткий обзор теоретических и практических достижений.
11. Приложение

Суть концепции. Форма.

1. Город должен быть трехмерным. То есть необходима пространственная целостность элементарной градостроительной единицы – функционально самодостаточной и автономной. Сегодняшнее расположение отдельных элементов на разной высоте не есть полноценная трехмерность.

2. Необходимо отказаться от строго вертикальной планировочной схемы: из мегаполиса с его частоколом небоскребов полностью исчезает жизненное пространство, т.к. вся поверхность города оказывается поделенной транспортными магистралями на мелкие, оторванные от земли горизонтальные фрагменты (крыши), а сам город напоминает микросхему (рис. 1).



Рис. 1. Современный мегаполис, вид сверху.

При этом используется только вертикальная составляющая пространства, и жизнь замыкается внутри вертикальных элементов – зданий. Горизонтальная схема построения города не позволяет использовать третье измерение и также не оправдывает себя в условиях высокой (и стремительно растущей) численности населения. Чтобы максимально использовать все три измерения, нужен компромисс: расположение жизненной поверхности под углом к земной поверхности, например, в 45 градусов.

3. Необходимо отделить транспортные потоки от жизненной поверхности. Отвоевать место под солнцем у транспорта можно, впустив транспорт внутрь строений.

4. Для обеспечения непрерывной связи между всеми городскими элементами единицу градостроения необходимо сделать логичным продолжением города, а не противопоставлять ему, как это происходит с современными все более масштабными зданиями. Т.е. необходимо соединить все городские элементы на уровне и автомобильных (внутренних), и пешеходных (поверхностных) дорог. Самый устойчивый природный объект, сопоставимый с городом по масштабу и имеющий форму, при которой возможно выполнение всех перечисленных условий, – это гора или холм. Именно такая структура (форма) и положена в основу концепции. За элементарную городскую единицу принимается 1 «гора», эквивалентная микрорайону в привычном понимании. Несколько (5-10) разновысоких микрорайонов расположены амфитеатром и объединены в районы («горные системы»). Ориентация амфитеатра (в средней полосе России – однозначно на юг) также имеет значение. Несколько «горных систем» вместе и представляют собой город. Внешний вид города: система зеленых холмов (гор).

Что достигается при такой форме города?

1. Цельная структура – микрорайон – будет обладать новыми системными свойствами энергоэффективности и автономности, и, следовательно, будет более устойчивой, надежной и безопасной единицей градостроения, нежели здание (см. ниже в соответствующих разделах).

2. Уход от сугубо «вертикального» или «горизонтального» построения поселения и принятие компромиссного решения приведет не только к одновременному наследованию преимуществ городского и загородного образа жизни, у новой городской системы также появляются

многочисленные эмерджентные свойства («эмерджентность» - несводимость свойств системы к сумме свойств её компонентов. прим. ред).

3. Пожалуй, впервые в истории развития крупных городов будут созданы предпосылки для построения антропогенных систем, близких к экологическому равновесию. Следствием этого может стать существенное снижение энергозатрат на поддержание стабильности таких систем, а также минимизация негативных последствий урбанизации (см. также раздел «Экология»).
4. Искусственное создание гетерогенной городской среды, так необходимой для удовлетворения нужд города и его жителей. Значимыми здесь являются: поверхностные части «горы» (склоны), предназначенные непосредственно для жизни людей; внутренние части «горы» (инфраструктура и транспорт), лощины и долины (общественные центры) и связующие элементы. Кроме того, ориентация «горы» по частям света создает гетерогенную среду, поэтому использование южных и северных склонов также различно. Подробное описание структуры города см. ниже.
5. Оптимизация транспортной схемы, которая включает как минимум три системы дорог. Главные преимущества предложенной схемы: во-первых, предусмотрено дублирование функций, т.е. наличие альтернативных путей, во-вторых, отделение транспортных потоков от жизненной поверхности при сохранении доступности каждого двора/подъезда, в-третьих, устранение разрыва в транспортной связи между объектами, расположенными внутри и снаружи от здания-микрорайона. См. ниже.
6. Эстетичность и комфорт. Город становится комфортным для жизни, т.к. исчезает противопоставление города и села, и человека вновь окружают природные элементы; окружение становится соразмерным человеку; транспортные потоки рационально распределяются в пространстве. В основе транспортного решения лежит принцип тесного взаимодействия двух систем дорог: автодорог, которые связывают все элементы города (центр – общественные заведения – микрорайон-дом/квартира), и пешеходных зон, которые представляют собой огромный зеленый континуум, объединяющий крыши большинства строений и позволяющий добраться в любую точку города. См. ниже.
7. Такая форма обеспечивает поэтапную застройку и развитие города. Одномоментным является строительство микрорайона, что в целом характерно для современной застройки.
8. Соотношение инфраструктурных и жилых частей города может изменяться в зависимости от потребностей социума вариациями линейных размеров «горы», поскольку площадь поверхности растёт в квадрате относительно линейного размера, а общий объём – в кубе.
9. Децентрализация. Важным является тот факт, что пространственная связь между городскими элементами будет соответствовать их иерархии. То есть все необходимые элементы одного микрорайона связаны воедино; микрорайоны, входящие в состав одного района, тесно взаимодействуют, и их соединяют 2-3 системы дорог. Соседние районы связаны в меньшей степени. Еще меньше связаны районы, не имеющие общей границы, и все районы с пространственно-удаленным административным центром. В современных условиях это означает, что первые подобные районы будут самостоятельными полуавтономными городами в составе «большого города».

Структура города.

Поверхность горы предназначена для жизни. Склоны террасированы, все террасы озеленены. Террасы используются непосредственно для жизни. Площадь озелененной территории практически равна площади всего микрорайона в плане. Средний угол наклона боковой поверхности микрорайона в нашей модельной ситуации около 45 градусов. Общий вид жилого микрорайона представлен на рисунке 2.

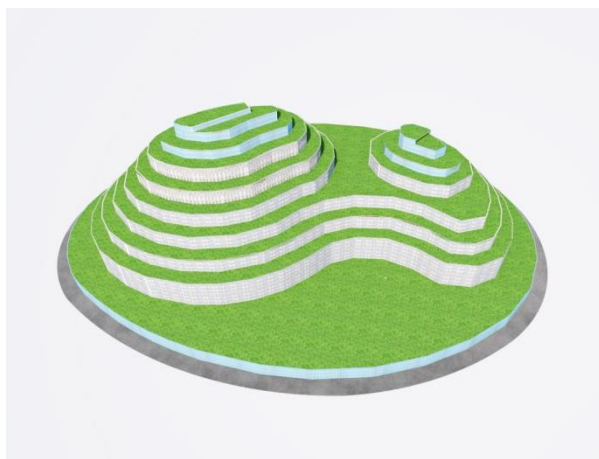


Рис. 2. Фото террасированного склона горы и концепт «Города 3D».

Непосредственно в «склон» интегрированы жилые модули. Одни из них предназначены для индивидуальной эксплуатации (аналоги таунхаусов). Другие – малоэтажные многоквартирные дома. Жилые модули расположены по спирали (на первых порах возможен вариант более привычного «поэтажного»/кругового расположения). Минимальное расстояния между соседними витками спирали (кольцами) около 10 м, что соответствует 3 этажам. На поверхности расстояние между одними витками спирали (или террасами) может быть меньше, между другими – больше. Если виток спирали образован таунхаусами, то высота этого уровня – 10 м, перед каждым «таунхаусом» есть небольшой участок земли (при высоте уровня 10 м, ширина участка тоже около 10 м). Витки спирали с таунхаусами собраны по несколько штук и чередуются с «общественными зонами». «Общественная зона» расположена на большем витке и включает в себя многоквартирный дом, высота которого около 20 метров - 5-6 этажей (возможны также и другие варианты). Часть уровней или только нижние этажи на некоторых из них выделены под общественные заведения (школы, детские сады, поликлиники и др.), остальная часть – квартиры. Независимо от высоты общественного уровня перед фасадами разбивается полноценный парк (шириной не менее 20-25 м).

Шаг по высоте в 10 м обусловлен несколькими причинами. Во-первых, это комфортная высота одиночного дома/строения в 3 этажа, которая позволяет сделать город сомасштабным человеку и при этом обеспечить каждый отдельный «дом» личной террасой и проложить по поверхности пешеходные маршруты, сохранив общий угол наклона боковой поверхности в 45 градусов (почему это важно - см. раздел «Экология»). Во-вторых, это позволит во внутреннем пространстве микрорайона разнести по высоте проезжие и пешеходные дороги (см. ниже).

Важное место в концепции отводится эксплуатируемым кровлям, т.к. каждый вышележащий уровень использует для жизни крышу жилого сектора, расположенного ниже. Город значительно растет вверх, но при этом не происходит стрессующего удаления человека от земной поверхности. Наоборот, возрастает уровень физиологического и психологического комфорта, т.к. большая часть видимой поверхности приобретает естественный облик озелененных террас. Человек большую часть жизни (когда он дома) находится в благоприятном «зеленом пространстве», сравнительно небольшая ширина террас с лихвой компенсируется общим видом города (зеленые холмы), открывающимся из жилых кварталов. О важных следствиях данного решения см. в разделах «Экология», «Эффективное использование энергии» и «Устойчивость. Надежность. Безопасность».

Спиральная структура микрорайона позволяет организовать единые спиральные системы дорог и привязанных к ним коммуникаций. К ним относятся: внутренние автодороги, внутренние коммуникации (водопровод, канализация, теплоснабжение, электрическая сеть, газоснабжение, вентиляционная система), поверхностные пешеходные дороги, поверхностные коммуникации (сток дождевой воды, система фотоэлементов, ограждений, цельная «живая поверхность» и т.д.) и даже непрерывный фасад здания. Все это будет способствовать созданию «безграничной среды» и в

значительной степени упростит эксплуатацию объекта. При этом у каждого уровня сохранится непосредственный доступ ко всей инфраструктуре, дорогам, рекреационным зонам, «живой поверхности», а уровни будут разнесены в пространстве, и их можно будет дифференцировать по различным параметрам.



Рис. 3. На десятиметровых террасах достаточно места для создания полноценных рекреационных зон.

При глубине жилой зоны 10 м общая площадь помещений на поверхности микрорайона равна $S_{помещ} = S_{мкр} * 3$ (где $S_{мкр}$ – площадь микрорайона, а 3 – число этажей на поверхности, при условии сохранения угла наклона поверхности 45 градусов). С учетом градостроительных норм (СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.) плотность населения в таком микрорайоне составит 1138 чел/га при использовании всех поверхностных помещений под жилье. Учитывая необходимость выделения комфортных помещений для социальных учреждений, общественных предприятий (науки, культуры, торговли и др.), обеспечения транспортной связи поверхностных элементов города с внутренней инфраструктурой (принимаются во внимание в т.ч. пожарные выезды на поверхность, пешеходные выходы и др.), допускаем, что площадь жилых помещений сокращается вдвое. Плотность населения в этом случае становится равной 569 чел/га. Это немного выше, чем существующие нормы (не более 450 ч/га). В это же время площадь благоустроенной территории на поверхности такого города возрастает в 4 раза и составляет почти 100% от общей площади микрорайона при существующих градостроительных нормах в 25%.

Плотность населения в таком микрорайоне будет (56,9 тыс.чел/км²) существенно выше плотности самых густонаселенных из современных городов Земли (см. приложение табл. 7.1.). В итоге такая плотность населения имеет отношение только к озелененным поверхностям. Конечная эксплуатируемая площадь в расчете на человека получается в 3D городе гораздо больше. Т.е. емкость среды при таком подходе выше самых смелых оценок. Плотность заселения микрорайона не уступает району с современными многоэтажными домами, т.к. не нуждается в дополнительной площади земной поверхности вокруг строения.

Дифференциация поверхности «микрорайона-горы». В умеренном климате наиболее благоприятны для жизни склоны южной, восточной и западной экспозиций, эти поверхности будут пользоваться максимальным спросом у покупателей жилья. Рациональное использование южного склона позволит частично обеспечить население продуктами питания: на общественных уровнях или отдельных витках спиралей можно разместить теплицы и оранжереи, а для озеленения террас использовать плодовые деревья и кустарники.

Северные склоны помогут решить транспортные проблемы города – там будет выделено место для дополнительных связующих дорог внутри микрорайона: системы лестниц–пандусов, канатной дороги или эскалатора и т.д. Также северный склон пригоден, например, для размещения парка развлечений

(см. ниже). В верхней части северо-западного склона (в средней полосе России) оправдано размещение системы ветрогенераторов.

Нижний ярус, доступный с любой стороны «холма», однозначно должен быть общественным и принадлежать городу. Вход на вышерасположенные уровни может регламентироваться в зависимости от потребностей жителей микрорайона. В пределах жилой части микрорайон разделяется на уровни разной степени комфортности и ценовых категорий (Рис. 4).

Внутрирайонная дифференциация поверхности. Помимо собственно жилых «гор» в состав района входят «лощины» и «подножия», где расположатся общественные центры и транспортные узлы: вокзалы, станции метро, гипермаркеты, склады, стадионы.

Дифференциация города. Город при необходимости может быть логично разделен на зоны: «спальные холмы», «офисные холмы», «университетский холм», «промышленный холм» и т.д., при этом достигается необходимый баланс между автономностью частей и их транспортной доступностью из любой точки города.

Архитектура и ландшафт.

В этой сфере (как, впрочем, и в других) действует принцип последовательного обращения от общего к частному.

1. Произойдет логичное объединение двух понятий: архитектура и рукотворный ландшафт будут гармонично слиты воедино. Словосочетание «искусственный ландшафт» наконец обретет смысл, а ландшафт - форму.
2. В данной концепции понятие «здания» упразднено или расширено до невероятных размеров – кому как больше нравится. Здания в привычном понимании отсутствуют, жилые и общественные модули интегрированы в общую систему микрорайона. Таким образом, «серая масса» домов «растворяется» в единой системе «гор» природного облика.
3. Учитывая ключевое значение панорамных видов в создании целостной картины такого города, крайне важно особое внимание обратить на его общий внешний вид, дабы не скатиться к виду трущоб или хаотичного «людского муравейника». Задачей огромной важности становится ландшафтное проектирование каждой террасы, качественная проработка деталей и мелочей (ограждения террас, вид пешеходных зон, лестниц и т.д.), причем как на этапе генплана и застройки, так и на этапе обслуживания.
4. Архитектурный стиль микрорайона может быть любым. Различные решения возможны для элитных «вершин» и уровней с многоэтажной застройкой, для «пологих отрогов» с парками или личным жильем, а также для мест общего назначения (вокзалов, торгово-развлекательных центров, стадионов). Пожалуй, наиболее близки этой концепции современные архитектурные стили «биотек», «минимализм», а также «функционализм», но допустима любая стилизация.
5. Остается возможность проектирования архитектурных акцентов, то есть создание отдельных зданий в привычном понимании на вершинах холмов или на отдельных «отрогах». Это могут быть или многоэтажные дома, элитные постройки или общественные сооружения, например, театры.
6. При общей застройке района сохраняется возможность индивидуальной планировки жилья вплоть до первоначального отсутствия этажей в модулях. Детерминируется общий объем и форма индивидуального жилья (например, 10*10*10 м), подводятся коммуникации, задается оформление и остекление фасада, форма и размер прилегающей территории, основные градообразующие посадки, а также необходимые элементы городского ландшафта (тропы, лестницы, ограждения террасы, вентиляционные выходы, пожарный бак с водой и т.д., остальное остается на усмотрение владельца. Поэтому продажа таких модулей возможна на этапе «остекленной коробки».

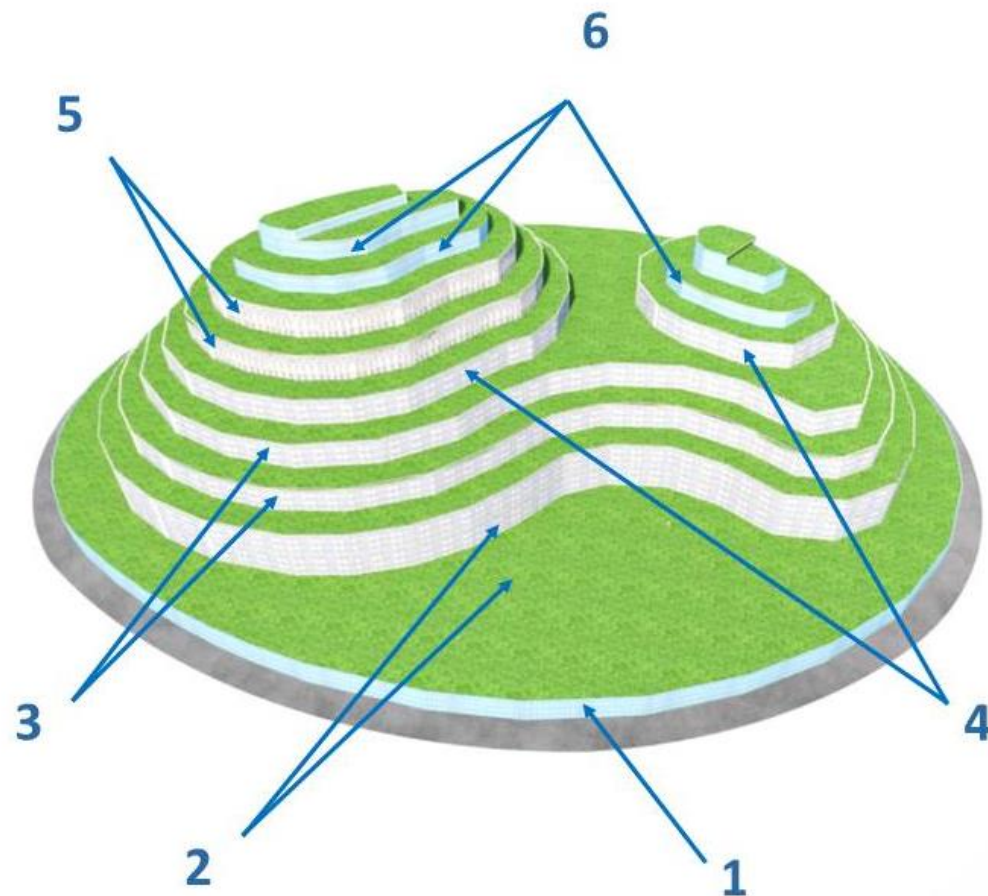


Рис. 4. Пример организации пространства жилого района. Наклон «жизненной поверхности» позволит выделить в пределах микрорайона несколько уровней (1-6). 1 уровень принадлежит городу (магазины, общественные центры, транспортный узел, система контроля доступа на вышерасположенные уровни); 2 уровень – общественный, наиболее бюджетный (квартиры в многоквартирных домах и общественная прогулочная зона, парк, поверхностные спортивные объекты микрорайона, верхний транспортный узел); 3 уровень – многоквартирные малоэтажные дома с закрытой прилегающей территорией, а также 3х этажные «таунхаусы»; 4 уровень – социальный (школы, детские сады, поликлиники, больницы и др. объекты, не заинтересованные в свободном доступе); 5 уровень – 3х этажные «таунхаусы» с личной территорией; 6 уровень – стратегический (городские объекты особой важности: клиники скорой помощи, мониторинговые службы, метеостанции и др.; доступ на уровень может быть контролируемым, не исключены отдельные лифты и вертолетные площадки, возможно использование этого уровня и под элитное жилье).

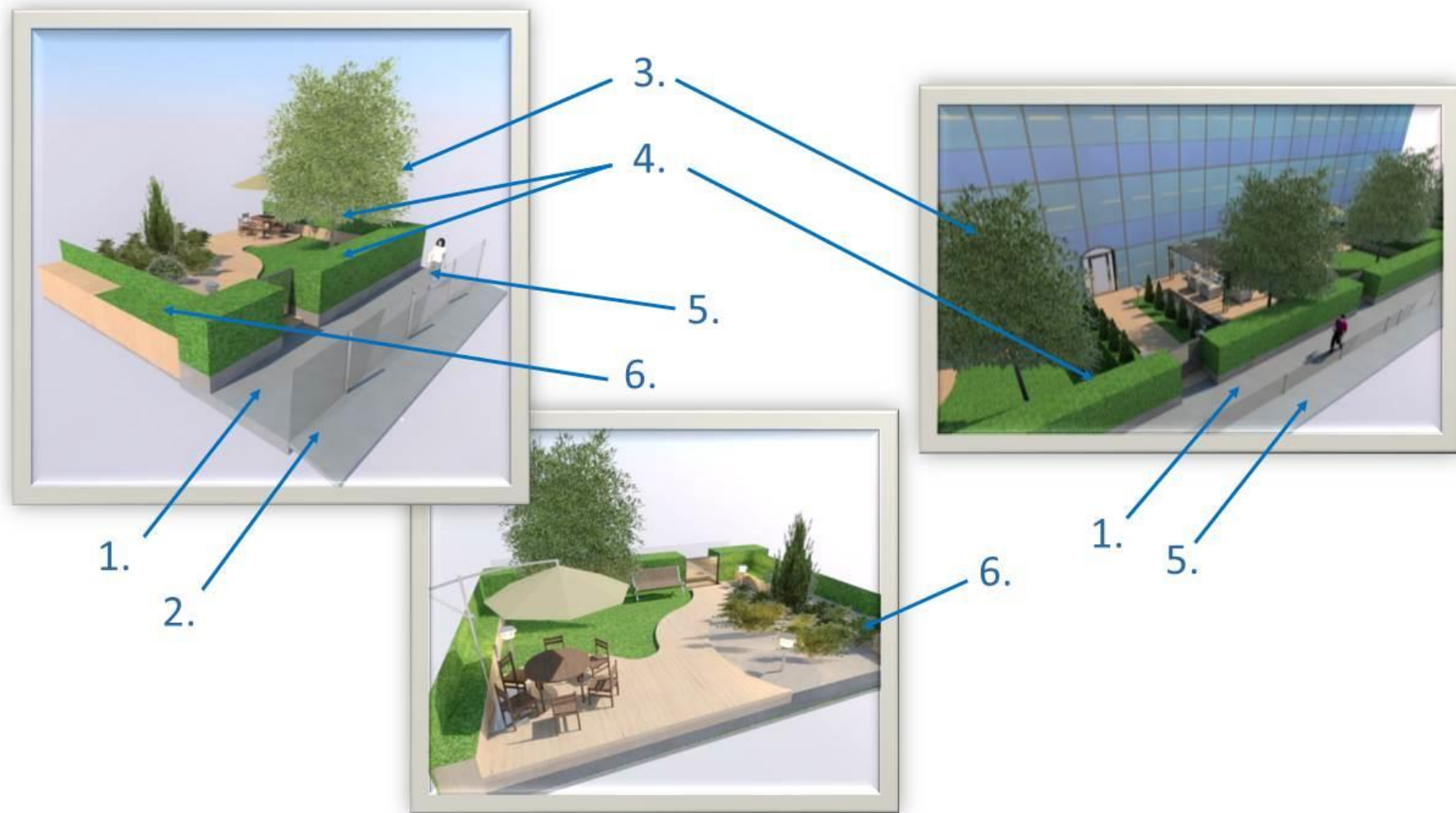


Рис. 5. Пример организации пространства террас. Уровень 3х этажных таунхаусов с личной территорией. 1 – транзитная пешеходная зона расположена на краю террасы, что позволит использовать малогабаритную технику для обслуживания пешеходных дорог; 2 – функциональный козырек, шириной около 1 м, который позволит обеспечить приватность прилегающей к дому территории на нижележащем уровне; 3 – частная часть террасы расположена чуть выше уровня транзитной дорожки, что позволит создать глубокие посадочные карманы для растений и обеспечит панорамный вид на город (частная часть представлена цельным «живым покровом», настилы проходят над почвенным слоем); 4 – градобразующие посадки, принадлежащие городу (зеленая изгородь и крупномеры), сформируют зеленую структуру города и общий вид террас, скроют от посторонних взглядов частную территорию, а их дистальное расположение облегчит уход; 5 – прозрачное ограждение; 6 – технологическое пространство (вентиляционные выходы, бак с водой и т.д.). 1,2 – идеальные поверхности для размещения фотоэлементов солнечных батарей.

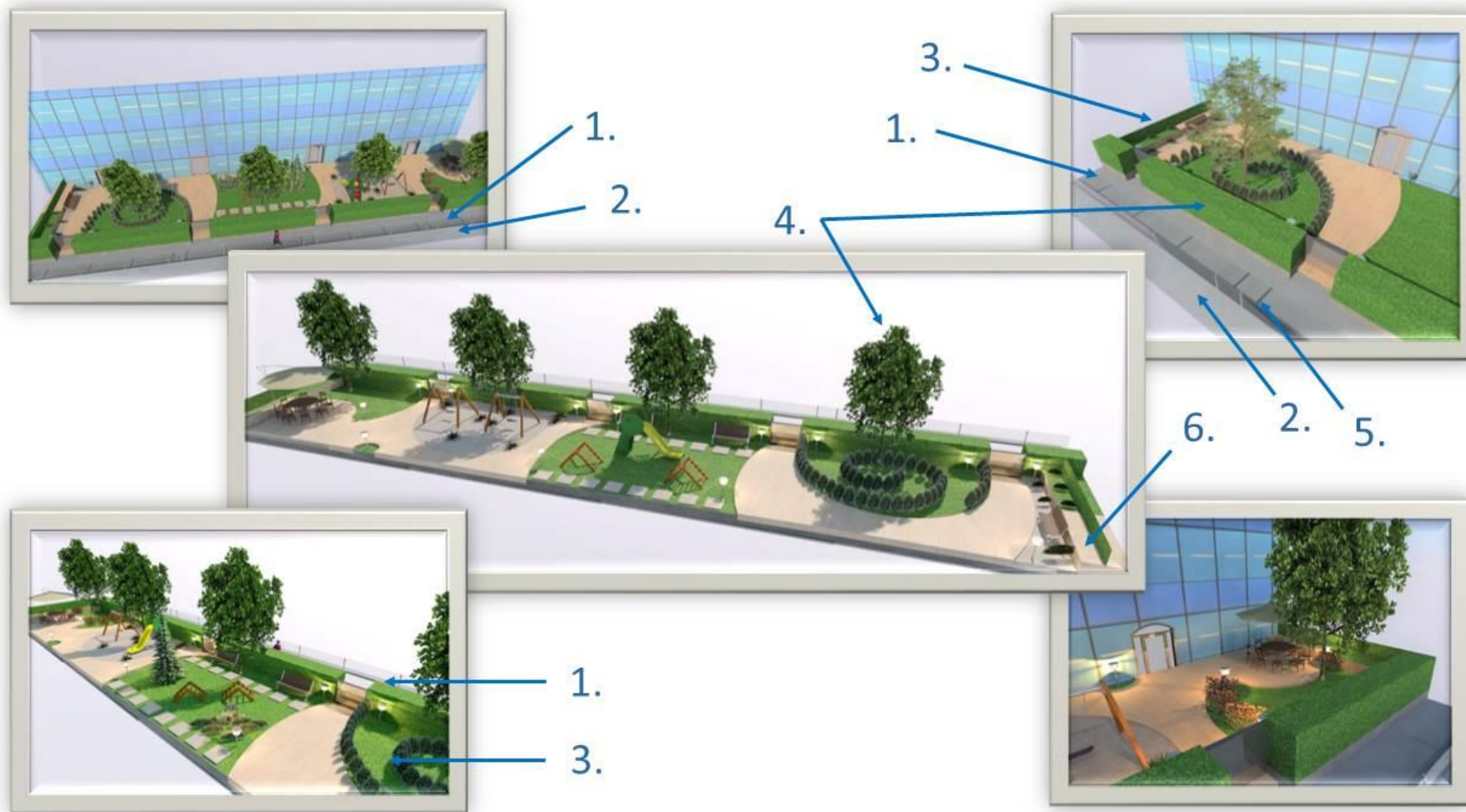


Рис. 6. Пример организации пространства террас. Уровень с «многоквартирными домами» и закрытой прилегающей территорией. 1 – транзитная пешеходная зона; 2 – функциональный козырек; 3 – закрытая территория многоквартирного дома; 4 – градообразующие посадки; 5 – прозрачное ограждение; 6 – технологическое пространство.

7. В планировке малоэтажного индивидуального жилья могут быть использованы новые решения, т.к. в пространстве микрорайона будут разнесены по высоте автомобильные подъезды и входы для пешеходов. Входы для пешеходов будут совпадать с первым этажом на каждой террасе и базовым уровнем террасы, а автомобильные подъезды могут располагаться этажом выше.
8. Для максимального освещения «внутреннего» жилья желательно использовать панорамные окна, которые фактически заменят наружные стены!
9. Стены/окна из соображений безопасности и уюта слегка «утоплены» в террасу, т.е. у дома сверху должен быть «козырек», который будет защищать стены от дождя (града, камней, лишних взглядов) и обеспечивать приватность расположенной ниже террасы.
10. Внутреннее жилое пространство включает в себя хорошо освещенную часть (жилые комнаты и кухни) – 5-7 метров вглубь холма и хозяйственную зону (санузлы, сауны, тренажерные комнаты, бильярдные, гардеробные, прихожие, коридоры, гаражи, мастерские) – еще 5-8 метров, за освещение хозяйственной зоны в дневное время будут отвечать солнечные световоды. Таким образом, общая глубина жилой зоны может достигать 10-15 метров.
11. Использование такой системы предусматривает модульность в построении жилого района, а значит, возможность последующей замены или ремонта отдельных «ячеек».
12. У жителя будет выбор места жизни: аналог индивидуального жилья с личной территорией, аналог квартиры с выходом в общественный парк, или аналог малоквартирного дома с выходом на закрытую территорию.
13. Повсеместное озеленение кровель решит множество проблем города. Зеленый покров при наращивании массы способствует поступлению кислорода в атмосферу, очищает воздух, снижает общий шумовой фон: улучшает звукоизоляцию и теплоизоляцию кровель, повышает влажность воздуха, уменьшает суточный ход температуры, исключает стремительное распространение огня по поверхности кровли при пожарах, дает возможность обустроить места для отдыха и проведения досуга. Создание такого «зеленого покрывала» вполне реально в условиях средней полосы России, в отличие от озеленения вертикальных поверхностей, т.к. оно в меньшей степени подвержено влиянию иссушающих летних ветров и сильных зимних морозов.
14. Общая концепция «гор» и «террас» открывает невероятные возможности для спецэффектов в оформлении пространства города. Это может быть и фантастически красиво организованное ночное освещение, и сезонные акценты на отдельных представителях флоры, способных украсить город весной и «зажечь пожар» осенью, и водные «причуды», и праздничное украшение города (флаги, разноцветные огни, цветочные шоу). Но не это главное.

Внутренность горы.

Все, что не требует максимального естественного освещения: должно быть расположено внутри «горы». Обеспечивать освещение основных общественных зон и транспортных путей смогут солнечные (зеркальные) световоды, передавая эстафету светодиодным светильникам в ночное время. Во внутреннем пространстве проходят транспортные пути (подъезды ко всем жилым кварталам), располагаются многочисленные гаражи, парковки и все коммуникации. Остается и пространство для маневра: внутри «горы» могут располагаться небольшие производства (вертикальные сити-фермы, швейные фабрики, мастерские), торгово-развлекательные центры, спортивные комплексы (залы, бассейны), химчистки, прачечные, автомойки, склады - все, что должно обеспечивать потребности микрорайона. Максимально рациональным будет расположение внутри экзотермических производств (не производящих ядовитых отходов), тепло от которых будет доставляться непосредственно в жилые кварталы.

Транспортная схема.

В основе решения транспортных проблем города лежит принцип многовариантности.

1. Главный транспортный узел района – вокзал (или станция метро) - находится в центре (в низине между холмами), радиальные лучи связывают все микрорайоны города. Эта система расположена на «нулевом уровне» земной поверхности, но может быть заглублена относительно нового (зеленого) уровня города, поэтому визуально может находиться в «подземных» тоннелях.
2. Кроме того, микрорайоны связаны «верхней» сетью дорог, проходящей на уровне второй-четвертой террас. Данная сеть дорог расположена на виду, на мостах над поверхностью Земли. С учетом того, что современные транспортные схемы в городах так или иначе включают в себя многоэтажные развязки и магистрали, предложенная схема не является чем-то фантастичным, а, напротив, ближе к реальности, т.к. верхний «этаж» связующих внутри- и межрайонных магистралей будет логично разрешаться на определенных уровнях микрорайонов, обеспечивая тем самым появление дополнительных въездов в микрорайоны. Из всех дорожных сетей эта – единственная, расположенная на виду, и к ней будут предъявляться повышенные конструктивные и эстетические требования, но именно она сможет обеспечить настоящую автомобильную прогулку по городу с обзором основных достопримечательностей.
3. В рамках «верхней» системы дорог необходимо предусмотреть функционирование общественного транспорта. Это могут быть, например, маршрутные автобусы, идущие по выделенным полосам движения, или целые линии легкого метро, или канатные дороги, использующие ту же инфраструктуру, опоры, мосты и т.д.
4. Дополнительно возможно создание кольцевой автодороги вокруг района на нулевом или «верхнем» уровне.
5. Все проезжие дороги внутри микрорайонов убраны с поверхности внутрь «гор». За счет поверхностного расположения жилых кварталов возможная жилая площадь в значительно большей степени превышает общую площадь дорог, чем это было бы при «плоском построении» малоэтажного микрорайона. «Внутренние» дороги имеют спиралевидную структуру (рис. 7), которая может содержать от одной до 4-5 спиралей (в зависимости от размеров горы), и дополняться кольцевыми «связками» на нескольких уровнях, или представлять собой разноуровневую систему колец. «Спирали» и «кольца» должны обеспечивать подъезды к каждой террасе и пожарные выезды (они же пешеходные проходы) на поверхность на каждой 3-4 террасе (т.е. не реже, чем каждые 30-40 м по высоте). В горизонтальной плоскости выезды могут быть дополнены пожарными проездами на поверхности по территории парков. Заметим, что проезды только пожарные (!), никакого движения автотранспорта в повседневной жизни по ним не предусмотрено, и данные «пожарные дороги» могут выполнять роль рекреационных зон (газон, луг, спортивная площадка и т.д.). «Внутренние» дороги вполне могут соединять и соседние микрорайоны на нижнем уровне.



Рисунок 7. Внутренние дороги.

6. «Внутренние» дороги обязательно должны быть дополнены вертикальными транспортными системами (лифтами). Система расположится в центре «горы» и будет включать несколько

лифтов, в том числе и грузовых для подъема машин, и дополняться радиальными лучами дорог, соединяющими центральную часть горы с поверхностью. Радиальные лучи будут разделены по высоте на пешеходные и автомобильные (они же проезды по территории парковки). В качестве аналогии можно привести организацию транспортных систем у высших растений, где также существуют два типа «дорог» (ксилема, отвечающая за проведение минеральных веществ и воды, и флоэма, обеспечивающая ток органических веществ), и сходным образом решается проблема сопряжения вертикального и радиального видов транспорта (см. рис. 8).

Поперечный разрез листовой пластинки

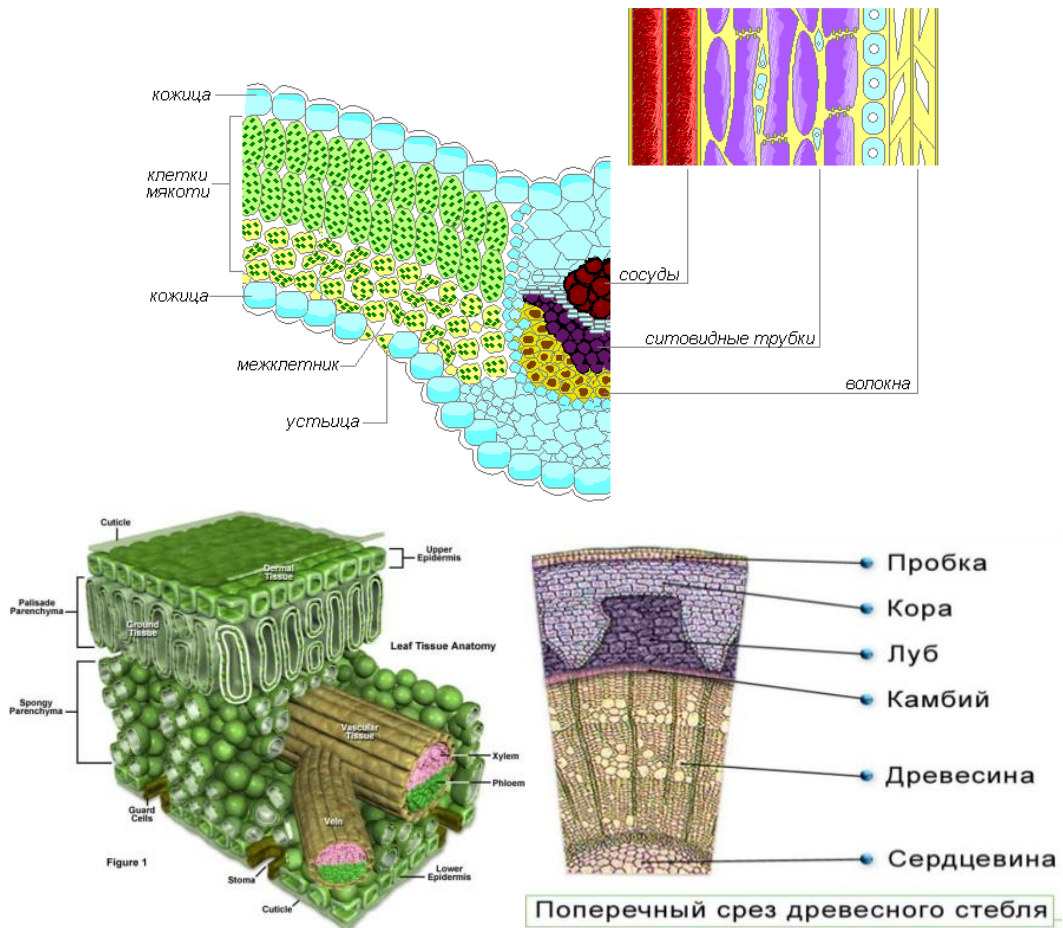


Рисунок 8. Транспортные системы высших растений

7. Пассажирские и автомобильные лифты должны останавливаться на разных подуровнях, чтобы пешеходу на пути от лифта к дому не приходилось преодолевать ступени/пандусы, пересекать кольцевые автомобильные проезды, протискиваться через припаркованные автомобили. Так будет сохраняться альтернатива в использовании «внутренних» транспортных путей, а центральная лифтовая система микрорайона станет логичным продолжением «ветки» общественного транспорта. При этом пропадет необходимость интеграции отдельных лифтов в жилые модули на поверхности «горы». Во-первых, сами жилые модули малоэтажны. А во-вторых, даже при визуальном наличии 5-6 этажей на поверхности «горы», внутри будет сохраняться возможность подъезда на автотранспорте на каждый 3й этаж здания (каждые 10 метров) или подъема на центральном лифте на вышележащий уровень и пешего спуска в квартиру.
8. На поверхности «гор» все дороги дублируются пешеходными зонами. Схема наземного движения будет дополнена лестницами, а также пандусами и фуникулерами (или эскалаторами), доступными для колясок. При такой концепции мы максимально приближаемся к понятию «безграничная среда» города: в любое место микрорайона можно добраться пешком, или с коляской (на коляске), или на самокате (сигвее), не пересекая ни одной автомагистрали.

Лифты, выполняющие свою прямую функцию развоза жителей по этажам, одновременно будут перемещать граждан и через автодороги в пределах микрорайона. Велодорожки ввиду небольшой ширины террас в «частном секторе» и большой скорости перемещения велосипедистов уместнее совместить с внутренними автодорогами, но вполне допустимо выделить зоны для детских велопрогулок в рамках «общественной» террасы.

9. Отдельно необходимо отметить, что в городе будут созданы идеальные условия для повсеместного распространения одного из самых дешевых, экологически чистых и безопасных видов общественного транспорта – канатного. Канатные дороги, расположенные на поверхности «гор», будут дублировать внутренние лифты, но, в отличие от лифтовых систем, они могут соединять не только разные этажи, но и соседние микрорайоны и даже районы. Вполне вероятно, что именно канатные дороги в перспективе станут тем видом общественного транспорта, который свяжет разные районы города на «верхнем» уровне (см. пункт 3 настоящего раздела).
10. В дополнение к главному транспортному узлу и кольцевым дорогам, связь с внешним миром может осуществляться и по воздуху, для этого необходимо предусмотреть вертолетные площадки на вершинах некоторых из «гор».
11. Аэропорты, как и в современном городе, должны быть вынесены за пределы района («системы гор»).

Внутренние автодороги (они же подъезы по территории паркинга) будут использовать в основном жители 2, 3 и 4 уровней, а также обслуживающий микрорайон персонал и транспортные компании, осуществляющие доставку. Жители верхних уровней чаще будут пользоваться автомобильными лифтами. Это позволит логичным образом распределить нагрузку на внутренние транспортные пути в повседневной жизни и обеспечить транспортную доступность всех уровней. Верхние уровни будут населять сравнительно небольшой процент жителей, что позволит избежать очередей на лифты.

При внутреннем расположении автодорог исчезает необходимость их очистки от снега и противогололедных обработок, тем самым сводится к минимуму физическое и химическое загрязнение жилых районов. Остается только решить проблему механизированной очистки тротуаров на поверхности, что будет несложно сделать при грамотном расположении основных пешеходных дорожек (рис. 5, 6).

На первый взгляд, препятствием на пути к созданию трехмерного города является использование личного автотранспорта внутри здания-микрорайона, что влечет за собой необходимость перехода на электродвигатели и частичного отказа от двигателей внутреннего сгорания.

С другой стороны, именно возможность подъехать к двери своей квартиры в городе может коренным образом изменить отношение граждан к автотранспорту и вызвать небывалый всплеск интереса к электромобилям, что автоматически решит проблемы звукового, химического и физического загрязнения города. Заметим, такой переход может произойти очень быстро и на добровольной основе, несмотря на новизну и большую стоимость электротранспорта в сравнении с обычными авто. При этом у жителей останется выбор: использовать личный автотранспорт внутри микрорайона, пересев на электромобиль или автомобиль с гибридным двигателем, парковать свой автомобиль на определенном расстоянии от квартиры (при въезде в микрорайон), или вовсе отказаться от личного авто и пользоваться хорошо налаженной сетью общественного транспорта. Важно отметить, что все перечисленные варианты положительным образом скажутся на транспортной (а значит, и экологической) обстановке в каждом таком жилом микрорайоне.

Рассмотрим альтернативные варианты решения проблемы загрязнения выхлопными газами внутреннего пространства микрорайона: 1. обеспечение безукоризненной принудительной вентиляции тоннелей; 2. выход каждого витка спирали на поверхность с северной стороны «горы»; 3. при общем запрете на внутреннее использование автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, приезжающие «гостевые» автомобили могут ставиться на отдельную парковку. Можно также

предусмотреть наличие общественных электромобилей, выезд которых за пределы микрорайона запрещен. Для этой цели подойдет недорогой маломощный транспорт с возможностью наращивания количества сидячих мест. Допустима комбинация перечисленных вариантов, где общественный транспорт и все автомобили, обслуживающие район (доставки, вывоз мусора, такси и т.д.) осуществляются электромобилями, а выхлопы от личного автотранспорта удаляются системой вентиляции. Но все-таки, данные варианты рассматриваются нами как полумеры, актуальные только на первых порах, в первых подобных микрорайонах.

Оптимизация транспортных потоков.

Решению многих транспортных проблем будет способствовать снижение общей транспортной нагрузки на город в результате таких решений:

1. Обеспечение пешей доступности всех социально значимых объектов. Подчеркнем, что произойдет ожидаемое сокращение расстояний за счет рационального перераспределения объектов на поверхности жилой «горы» и элиминации автодорог.
2. Увеличение количества рабочих мест непосредственно внутри микрорайона. Большое количество вакансий будет в пешей доступности на поверхности микрорайона. Дополнительные рабочие места появятся непосредственно «в недрах» микрорайона. Аналогично градообразующим предприятиям появятся «холмообразующие».
3. Трехмерная структура микрорайона позволит обеспечить внутрирайонную транспортную связь не только и не столько за счет общественного транспорта, сколько за счет оптимального функционирования дешевого (вероятно даже беспилотного) районного такси или общественных электромобилей (см. выше). Если организовать грамотную доставку покупателя с товарами «до двери», необходимости использования личного автотранспорта в повседневной жизни в большинстве случаев вообще не будет. При условии, что супермаркеты расположены внутри районов или даже внутри микрорайонов, таким такси даже не придется выезжать на поверхность города, и они могут быть заменены на небольшие электрокары – аналоги современных магазинных тележек для покупок. Возврат их в магазин может осуществляться централизованно или происходить путем доставки новых покупателей.
4. В результате «экологизации» жизни городского населения и приближения к «экологическому равновесию» (см. ниже) снизится интенсивность потоков транспорта, осуществляющего поставку товаров повседневного спроса и вывоз отходов.
5. Снизится интенсивность «потоков выходного дня» т.к. в городе будут созданы неплохие условия для проведения воскресного досуга, в том числе и «на природе», т.е. на террасах. При такой компоновке вполне можно предусмотреть специальные террасы или зоны в парках для пикников, обеспеченные дополнительными мерами противопожарной безопасности.
6. Рациональным образом перераспределятся потоки автотранспорта, принадлежащие логистическим компаниям, а компании, использующие электродвигатели, получают значительное преимущество. Во-первых, доставка будет осуществляться массово (много заказчиков на одном «спиральном» маршруте) и «до двери», следовательно, могут появиться аналоги почтовых ящиков для приема товаров повседневного спроса, во-вторых, доставка может стать автоматизированной (и беспилотной). Соответственно уменьшится себестоимость доставки, а количество клиентов значительно возрастет. Все это положительным образом скажется на экологической обстановке в городе, т.к. снизится поток грузового автотранспорта, использующего двигателя внутреннего сгорания.
7. После оптимизации работы логистических каналов небывалое развитие получают малый бизнес и индивидуальное предпринимательство. Когда все квартиры района окажутся связанными воедино не только в виртуальном пространстве, но также будут «как бусинки на ниточке» объединены в единую схему движения, доставка продукции до клиента в городе значительно упростится. А значит, организация «собственного дела» станет привычным явлением для

горожан. Ведь вы можете предлагать все, что угодно: от выпечки, свежих овощей, керамики или одежды по индивидуальным выкройкам до эксклюзивной мебели, фотоальбомов и украшений – все это найдет своего покупателя в непосредственной близости, в пределах района. В результате снизится общая транспортная нагрузка на город. Клиенту не придется далеко ехать для снятия мерок или для участия в фотосессии, а свежая выпечка подоспеет прямо к завтраку или торжеству – за это будет отвечать единая логистическая компания района. Такие же перемены, вероятно, ожидают и сферу услуг: появление частного детского сада, парикмахерской, массажного или стоматологического кабинета в каждом таком «здании» станет нормой. Возможно, даже появятся целые жилые уровни, предусматривающие наличие дополнительных внутренних пространств (кабинетов и мастерских) и рассчитанные на большой поток людей ежедневно.

- В «частном» жилом секторе станет возможной (рассматривается только физическая сторона дела) адресная доставка малогабаритных грузов по воздуху (например, с использованием квадрокоптеров).

Внутриквартальные коммуникации.

Основные коммуникации могут быть расположены как вдоль проезжих дорог, так и по радиальной схеме и совпадать на поверхности с пожарными выездами (они же пешеходные тоннели). Такая схема по своей структуре сходна с биологическими транспортными системами (рис. 9).

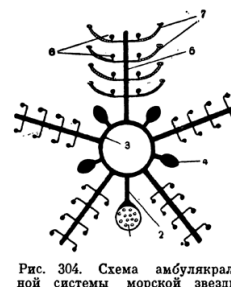


Рисунок 9. Природные транспортные системы.

С одной стороны, организация инфраструктуры может быть предельно близкой к современным стандартам: каждый «дом» и линия «таунхаусов» может снабжаться (водой, газом, теплом и т.д.) независимо, как это происходит сейчас; с другой стороны, появится возможность связать все внутрирайонные коммуникации в единую систему. Ее не придется утеплять или убирать под землю, поэтому очевидным преимуществом такого расположения является простота доступа к коммуникациям для обеспечения текущего ремонта, обслуживания и устранения аварий.

Поток вещества и энергии.

Конечно, в настоящем экополисе потоки вещества должны в большой степени регулироваться внутри квартала или района. Гетерогенность пространства в таком городе позволит найти подходящее место и создать условия и для собственного производства, и для частичной утилизации отходов.

За пределы района должны вывозиться только отходы, не подлежащие переработке в местах скопления людей. Конечно же, идеальным представляется вариант раздельного сбора мусора. Прежде всего, важно разделить 1. «органические» отходы, подлежащие перепреванию здесь же, во внутренней части «горы», 2. бумажные и деревянные отходы, которые также могут сжигаться в зимнее время непосредственно в пределах района и 3. отходы, подлежащие утилизации и вторичной переработке (они вывозятся за пределы жилого района). Тепло, полученное от перепревания «органических» отходов (как и от сжигания деревянных и бумажных отходов)

может быть использовано в жизненном цикле микрорайона для получения горячей воды и отопления в холодный период. Полученная масса перегноя и зольный остаток выносятся на поверхность и распределяется по террасам.

Дополнительно можно создать условия для вторичного использования ненужных (но хороших) вещей (детская и взрослая одежда, техника, книги и т.д.). В описанном городе, при наличии современных технологий, информационных связей и при условии проживания разных социальных групп населения в одном микрорайоне вполне вероятно, что это реализуется само собой без каких либо усилий со стороны руководящих структур.

Тот же принцип распространяется и на регуляцию поступления вещества в район. Часть потребностей района может обеспечить собственное производство (легкая промышленность), внутреннее и «поверхностное» производство овощей и фруктов. Полноценное снабжение жилого микрорайона продуктами питания собственного производства под вопросом, однако можно рассмотреть вариант создания целых тепличных (или иных сельскохозяйственных) комплексов в виде отдельных «гор» со сходной организацией инфраструктуры в пределах района или города (по аналогии с уже существующими фермами-небоскребами см. приложение).

В современном «круговороте» продукции в городе важную роль играют дистанционные заказы и централизованная доставка потребителю. Поэтому, обеспечив максимальное разнообразие продукции у производителей, в магазинах и на складах внутри района, можно обеспечить максимально рациональную централизованную доставку и распределение по микрорайонам и квартирам/домам.

Эффективное использование энергии. Источники энергии.

Предлагаемая схема является крайне энергоэффективной по нескольким причинам:

1. Сами «строения» интегрированы в склон и имеют только одну наружную стену-окно и крышу. В данном случае действует замечательный принцип: нет лишних стен – нет лишних потерь. Привычные же нам здания расположены на значительном расстоянии друг от друга и не являются энергосберегающими.
2. Общий размер и форма микрорайона-горы способствуют минимизации энергетических потерь. Во-первых, такая «гора» в меньшей степени подвержена суточным и резким сезонным перепадам температур: она долго нагревается и долгое время остывает. Кроме того, большая площадь соприкосновения с земной поверхностью стабилизирует температуру внутреннего пространства в области небольших положительных значений. Это снизит затраты на отопление в холодном климате и на охлаждение – в жарком.
3. Минимизируются «транспортные» потери на теплотрассах, т.к. все они спрятаны внутрь «горы». Во-первых, сокращается их общая протяженность, а во-вторых, все «потери» просто распределяются по микрорайону, подогревая его изнутри.
4. Дополнительное защитное энергоэффективное покрывало создают озелененные террасы: как за счет земляного, растительного и снежного «пирога» на поверхности, так и за счет естественной способности крупных кустарников и деревьев создавать «теплозащитные кулисы», выполняющие функцию шерсти. Ведь никого не удивляет, что в лесу прохладно летом и тепло зимой.
5. Создание цельной элементарной градостроительной единицы позволит существенно сэкономить на отоплении внутреннего пространства: производственных площадей, парковок, автомобильных дорог, пешеходных маршрутов. Это влечет за собой другие неочевидные бонусы: снизится стоимость накладных расходов при организации местного производства, а, следовательно, и себестоимость производимых товаров; в пределах микрорайона автомобилистам не придется использовать кондиционеры для обогрева или охлаждения автомобиля, а также загрязняющие окружающую среду антифризы.

6. Непромерзающие «недра» микрорайона (коммуникации, дороги, грунт под микрорайоном) обеспечат многоступенчатую экономию ресурсов на этапах стройки и эксплуатации объекта за счет снижения требований к конструктиву и увеличения срока эксплуатации.
7. В предлагаемой схеме в определенных объемах производство тепла происходит в недрах горы (где перепревают органические отходы, сгорает бумажно-деревянный мусор, и могут быть расположены ТЭС и другие производства), все произведенное тепло непосредственным образом попадает к потребителю.
8. При создании централизованной системы лифтов в микрорайоне (а она неизбежна при такой компоновке) объемы перевозок позволят использовать систему противовесов. В качестве противовесов можно использовать спускающиеся машины, товары, мусор и т.д.
9. Искусственно созданная гетерогенная среда позволит эффективно использовать альтернативные источники энергии.

Использование альтернативных источников энергии в городе.

1. При предложенной форме микрорайонов будут максимально использоваться геотермальные ресурсы Земли - наиглавнейший источник энергии для всего живого на планете. В холодном климате проектирование сквозных проездов через микрорайоны должно проходить с учетом вынужденных теплопотерь в зимний период.
2. При правильной ориентации «горной системы» складываются благоприятные условия для аккумуляции солнечной энергии на южной стороне «горного амфитеатра». Солнечная энергия будет обеспечивать освещение террас в ночное время. Все не озелененные поверхности могут использоваться для размещения солнечных батарей. Идеальными поверхностями для размещения фотоэлементов станут пешеходные дорожки (по аналогии с известной *Соларруд* в Голландии) и козырьки, расположенные по краям всех террас. Края террас в таком городе – максимально освещенные поверхности при условии, что ограждение террас будет выполнено из светопропускаемого материала. Это решит сразу несколько проблем: сделает доступной для пешеходов любую точку на поверхности «горы» и обеспечит снабжение жителей электричеством от солнечных батарей, а прозрачные ограждения террас обеспечат безопасность жителей и защиту от ветра, позволят сохранить панорамное восприятие города и внешне привлекательный «зеленый» вид самих «гор».
3. Второй важный аспект использования солнечной энергии: в таком городе, где почти нет места бетону и асфальту и все террасы озеленены, аккумуляция солнечной энергии в летнее время происходит на ВСЕЙ поверхности за счет фотосинтеза и накопления растительной биомассы. Это не только (и не столько) выращенные продукты питания, это - огромная биомасса, часть которой в виде органических отходов (скошенная трава, обрезанные ветви деревьев и кустарников, опавшие листья) будет каждый год перепревать внутри «горы», снабжая жителей теплом и горячей водой, а часть будет накапливаться, создавая стратегический запас энергии.
4. Северные и северо-западные склоны могут быть использованы под систему ветрогенераторов.
5. Высота и площадь поверхности микрорайона позволят эффективно собирать дождевую воду и использовать энергию ее падения. Во-первых, собираемая в ливневую канализацию вода на каждом витке спирали будет проходить систему фильтрации и самотёком пополнять запасы технической воды на нижележащих уровнях, что позволит решить проблему полива террас и создать пожарные запасы, пусть небольшие, но по всей поверхности «горы». Избыток воды спускается вниз по гидроэнергетической системе (что это будет – труба или вполне декоративный водопад на поверхности – решается в каждом случае индивидуально). Эффективно работать такая система будет весной в период активного снеготаяния, а также после обильных осадков в теплое время года. Собранная и очищенная вода может аккумулироваться в водоемах – водохранилищах (прудах, бассейнах) в нижней части города. Если приподнять эти водоемы над поверхностью и

сделать прозрачным дно, получатся водные линзы для дополнительного сбора солнечной энергии (если, конечно, решить проблему очистки воды и водоема до необходимого уровня прозрачности).

Устойчивость, надежность, безопасность.

1. Естественная, простая форма призвана обеспечить устойчивость построек и города в пространстве.
2. В случае возникновения нештатной ситуации эвакуация людей на поверхность возможна на каждом «уровне» микрорайона. Эвакуация же с «горы» может осуществляться несколькими путями: «самоходом», по пешим поверхностным маршрутам, по разворачивающимся надувным трапам, с использованием техники. Заметим, что эвакуация с верхних «этажей» микрорайона не будет сопряжена с такими рисками для жизни и трудностями в исполнении, с какими сталкиваются в современном мегаполисе пострадавшие жители и герои-спасатели. Главная задача при проектировании – обеспечить беспрепятственный (и имеющий альтернативу) выход на поверхность на любом высотном уровне.
3. Внутренние дороги смогут обеспечить подъезд пожарных машин и спецтехники к каждому жилому уровню или внутреннему помещению.
4. Жители такого города (в том числе жители с ограниченными возможностями, маленькими детьми и пожилые люди) смогут попасть домой или покинуть район даже в случае временного сбоя в работе электросети и полной остановки лифтов и общественного транспорта. Речь идет не только о личном автотранспорте, но и о беспрепятственном использовании в пространстве города механических видов транспорта и колясок всех видов.
5. При такой схеме становится возможным дальнейшее использование третьего измерения при увеличении численности жителей без увеличения риска разбиться при падении с высоты или «потерять почву» под ногами (как происходит с простым ростом этажности зданий).
6. Частичная автономность каждого из микрорайонов снижает его зависимость от внешнего мира. Запас (хоть и небольшой на первых порах) продовольствия, воды и энергии внутри каждого из микрорайонов значительно снижает уязвимость города и его жителей.
7. Многовариантность решений обеспечивает стабильность структуры в условиях, отклоняющихся от нормы. В вышеизложенной концепции заложены многочисленные альтернативные пути и решения (прямая аналогия с живыми организмами). Это касается и транспорта, и энергетики, и снабжения города продовольствием.
8. Гетерогенность пространства позволит предложить жителям жилье разного уровня комфортности и ценовых категорий: от небольших дотационных квартир в многоквартирных домах до «таунхаусов» с личной территорией, причем размер «таунхаусов» и прилегающей территории может варьировать, а доступ на «элитные» уровни контролировать. Обеспечив предложение жилья от уровня «эконом» до класса «элит» можно создать условия для комфортного проживания в одном микрорайоне разных социальных слоев населения, что будет способствовать максимально автономному функционированию микрорайона. Биоразнообразие, как известно, - основа экологического равновесия.
9. Гетерогенное пространство позволит использовать альтернативную сторону города при природных катаклизмах и военных вторжениях. Так, например, при засухе и экстремальной жаре менее уязвимы северная сторона холма и внутренние пространства, при невероятных осадках и наводнении – верхние части «гор», при военных вторжениях и экстремальных единовременных похолоданиях (извержение вулкана и выброс пепла) – внутренние пространства, которые превращаются в бомбоубежища и жилье. Не хотелось бы стать свидетелем подобных событий, но...
10. В контексте стратегического планирования отметим, что при необходимости над автономно функционирующим микрорайоном (или отдельными террасами) сравнительно легко возводится прозрачный или полупрозрачный купол для поддержания пригодных для жизни условий (например, теплого пространства - в условиях экстремального холода, притененного и охлаждаемого – в жарком климате, увлажненного – в засушливых условиях). Подобные структуры

будут более устойчивы в меняющемся мире, благодаря им станет возможным комфортное проживание в экстремальных природных условиях крайнего севера, жарких и засушливых условиях пустынь и т.д. Современные города, к сожалению, настолько уязвимы и зависимы от окружения, что подобное «капсулирование» отдельных фрагментов города просто бессмысленно, а кроме того, невероятно трудоемко в исполнении.

Экология. Оптимальный размер элементарной единицы градостроения.

1. Совмещение городской и природной жизненных сред приведет к значительным изменениям в энерго- и ресурсообороте антропогенного ландшафта, а затем и к кардинальному изменению самих ландшафтов. В таком городе озеленение не будет проводиться по остаточному принципу, конкурируя за место под солнцем с жизненно-важными элементами инфраструктуры. Создание живого покрова, где растения будут сосуществовать с микроорганизмами, представителями энтомофауны, грибами и т.д. станет совершенно естественным и несложным процессом. Покров будет представлен не маленькими разрозненными фрагментами, а единым целым, и со временем превратится в значительной степени в саморегулирующуюся систему, что значительно снизит расходы на его содержание и уход.
2. Станет возможным плавный переход к первым «замкнутым циклам» в сфере ресурсо- и энергопотребления в городе. Во-первых, в городе появятся значительные площади озелененных поверхностей, усваивающих солнечную энергию и производящих растительную биомассу, в том числе и как источник пищи. Во-вторых, появятся внутригородские пространства, пригодные для переработки этой биомассы, а заодно и части органических бытовых отходов. Например, процесс биологического разложения не нуждается в солнечном свете, для его нормального протекания понадобится лишь соблюдение нескольких простых условий: наличие непромерзающего помещения, воздуха и воды, механическое перемешивание отходов и отведение избыточного тепла. Грамотно организованный процесс компостирования не доставит жителям дискомфорта в виде неприятных запахов или дыма, но в то же время позволит частично утилизировать отходы и использовать производимое тепло для нужд района, ведь при компостировании температура субстрата достигает до 70 или даже 80 градусов. Регуляция поступления субстрата, воздуха и воды позволит регулировать температуру процесса, используя максимальный энергетический выход в зимнее время. Компостирование – один из самых безопасных и экологически чистых экзотермических процессов. Тем не менее, он имеет определенные риски для людей, занятых в производстве, связанные с развитием патогенов фекального происхождения и мезо- и термофильных грибов, которые играют важную роль в разложении отходов. Эти риски следует оценить, и на основании проведенной оценки принять решение о возможности размещения такого энергоэффективного производства в пределах микрорайонов или необходимости вынесения его в отдельные «сельскохозяйственные» холмы. При грамотной организации выгоды от таких замкнутых циклических процессов очевидны: для производства пищи и обогрева используются неистощимые (в человеческом масштабе) источники энергии – солнечная и геотермальная, и на местах самым безболезненным способом утилизируется часть отходов. В результате сокращаются потребности района в поставляемых извне энергии и продовольствии, а также транспортные расходы на перевозку продуктов питания и мусора. Конечный продукт такой переработки – гумус – будет с успехом использоваться здесь же – на террасах. Перечислены только прямые выгоды от циклического процесса усвоения солнечной энергии живыми организмами. Необходимо также понимать, что это повлечет и многие косвенные изменения в виде, например, дополнительных рабочих мест в пределах микрорайона, возможности отказа от пластиковых одноразовых упаковок товаров (продукты питания и гумус), которые планируется использовать в непосредственной близости от производства и т.д.

3. Будут созданы условия для эффективного использования не только солнечной энергии, но и других альтернативных источников энергии в городе.
4. В условиях относительной автономии микрорайона можно будет реализовать первые социальные эксперименты по «экологизации» жизни горожан: предусмотреть отдельный сбор отходов, их частичную переработку в пределах микрорайона, использование очищенной дождевой воды для нужд населения, использование электромобилей. То, что потребует особого отношения жителей (надлежащий сбор отходов, содержание в порядке и чистоте прилежащих к жилым домам территорий, в том числе сбор органических отходов, использование электромобилей и возобновляемых источников энергии и т.д.), можно поощрять определенными льготами в оплате коммунальных услуг. Для решения этих и других бытовых проблем стоит предусмотреть экономичное жилье для жителей, готовых выполнять определенные работы по благоустройству и поддержанию жизнедеятельности района.
5. Получит развитие сити-фермерство. Во-первых, в городе появятся открытые солнечному свету горизонтальные поверхности, во-вторых, современные технологии (зеркальные световоды, гидропоника, аквапоника, аэропоника, полностью автоматические вертикальные фермы и т.д.) позволят использовать для производства продуктов питания внутреннее пространство микрорайона. Производство пищи станет круглогодичным независимо от климатических условий и без существенных дополнительных затрат на отопление, что крайне важно для регионов с суровым климатом. Станут возможными не только производство и переработка качественной сельскохозяйственной продукции непосредственно в городе, откроются перспективы для внедрения новых, основанных на законах экологии, наработок в сфере производства продуктов питания (пермакультуры).
6. После создания комфортной для жизни среды в городе существенно снизится негативное влияние человека на окружающий мир, т.к. уйдет необходимость постоянного разрушительного массового присутствия на природе для проведения кратковременного досуга.
7. Сами города станут своеобразными «экологическими зелеными коридорами» и резервуарами для сохранения растительности, микрофауны, энтомофауны, орнитофауны и т.д. Более того, в условиях, например, экстремального похолодания (извержение вулкана, очередной ледниковый период, поворот Гольфстрима) и «наступления» вечной мерзлоты искусственно созданные природные сообщества на поверхности такого города из-за подогрева изнутри могут оказаться в более выгодных условиях, чем природные сообщества этой же климатической зоны, а значит, иметь большие шансы на выживание.

Оптимальный размер элементарной единицы градостроения.

При таком построении городского поселения микрорайон имеет определенную емкость и оптимальный размер (ОР). ОР находится опытным путем и зависит от необходимой инфраструктуры: общей площади внутренних дорог, количества машиномест, магазинов, складских и производственных помещений, территорий для переработки мусора и т.д.

Важно отметить, что, изменяя размер «горы», можно прийти к оптимальному соотношению размера внутреннего пространства и внешней поверхности (численности населения). Однако повлиять таким образом на плотность населения нельзя, т.к. отношение площади боковой поверхности конуса (которая определяет возможное количество жилых модулей) к площади основания при неизменном угле наклона образующей конуса является константой. Т.е. мы приходим к понятию максимальной емкости комфортной городской среды.

Конечно, возможны вариации численности населения за счет простого уплотнения, усложнения рельефа поверхности, включения отдельных высотных элементов в общую «горную» схему. Однако к значительному увеличению плотности населения приведет только увеличение угла наклона жизненной поверхности, но это сделает менее комфортной жизнь горожан, поставит под

угрозу возможность перемещения по городу в горизонтальной плоскости и не позволит использовать автотранспорт внутри микрорайонов, а в крайнем варианте приведет к схеме современного мегаполиса. Уменьшение угла наклона жизненной поверхности, напротив, приведет к существенному уменьшению плотности населения при общем возрастании уровня комфорта и удельной стоимости отдельной жилой «ячейки», крайний вариант – горизонтальное построение коттеджного поселка или сельского поселения со всеми плюсами и минусами.

Если не ставить в качестве первоочередной задачи уплотнение населения, применение экологических принципов в использовании солнечной энергии и переработки биомассы (см. пункт 2 настоящего раздела) позволит «подогнать» размер и форму градообразующей единицы под определенные нужды. Например, если нужно получить определенный объем тепловой энергии в год, то, зная энергетический выход от процесса компостирования (или прямого сжигания) биомассы, можно вычислить необходимую площадь градообразующих посадок, отведенную под быстрорастущие кустарники (живые изгороди) или травы, продуцирующие биомассу. Другой пример: если нужно переработать определенный объем «нечистот» и пищевых отходов, то, зная нужное соотношение «мокрой органики» и «древесной стружки» в компостном субстрате, также можно вычислить необходимый объем растительной биомассы. «Подогнать» соотношение массы отходов и растительной биомассы под нужные величины поможет изменение соотношения площадей, занятых жильем и посадками, то есть вариация угла наклона жизненной поверхности. Тот же принцип можно использовать при определении размера и формы градообразующей единицы для снабжения городского населения электроэнергией или продуктами питания, собственного производства. Не обязательно ставить перед собой задачу «выхода в ноль», т.е. полного самообеспечения города продуктами питания или энергией, или полной переработки отходов. В существующих реалиях значимым достижением будет простое сокращение потребностей города в пересчете на каждую тысячу жителей и, соответственно, уменьшение «экологического следа».

Основные выводы, которые можно сделать:

1. Емкость городской среды в предлагаемой схеме ограничена, она не позволит до бесконечности увеличивать плотность населения;
2. Емкость среды в предлагаемой схеме соответствует потребностям современного мегаполиса и может обеспечить комфортную жизнь в городе при высокой плотности населения.
3. Введение понятия угла наклона жизненной поверхности, тангенс которого равен соотношению вертикальной и горизонтальной составляющих – дает возможность перейти от абстрактных понятий комфорта, ценовой доступности, энергетической эффективности и экологической сбалансированности к численным величинам. Это позволит градостроительной экологии как науке обрести необходимый математический аппарат, а градостроителям - рассчитывать необходимую форму и размер городского поселения, которые будут зависеть от заданных независимых переменных (плотности населения, размера необходимых инфраструктурных объектов или необходимых объемов производства растительной биомассы, пищи, электроэнергии и т.д.). Эти принципы можно будет использовать только для таких городских поселений, где транспортные потоки (занимающие в современном городе почти все горизонтальные поверхности) будут убраны во внутренние пространства, однако сам математический аппарат может быть применен и в современных реалиях для сравнительного анализа разных типов поселений.

Эстетика и комфорт.

Жить в таком городе станет значительно комфортнее в силу следующих обстоятельств:

1. Произойдет отделение транспортного потока от жизненной поверхности. В жилые районы вернется пространство для жизни. Это само по себе сделает жизнь комфортнее и безопаснее.
2. Непосредственная близость жилых помещений, рекреационных зон и социально-значимых объектов значительно повысит качество жизни самых уязвимых слоев населения: людей с ограниченными возможностями, пожилых людей, родителей с маленькими детьми.
3. Город станет соразмерным человеку. Человек не будет потерян среди небоскребов, его будут окружать невысокие строения в 3-6 этажей. При этом каждая элементарная городская единица (микрорайон) станет сомасштабной современному городу.
4. При увеличении общей плотности населения пространство, используемое человеком в повседневной жизни, станет больше: в него будут включены прилегающие к дому «зеленые» территории. В случае с «таунхаусами» это будет большее личное пространство.
5. Несмотря на увеличивающуюся плотность населения, человек, находясь дома или около дома, визуально будет изолирован от городского хаоса. Со своей террасы житель не будет видеть ни часть города, уходящую ввысь, ни приватные территории, расположенные ниже. В поле зрения окажутся только небольшой личный садик или общественный парк, зеленые градообразующие насаждения на соседних террасах и «горы» вдали.
6. Несомненным преимуществом является также панорамный вид из окон каждой «квартиры» или «дома».
7. В город (по крайней мере, в его жилую часть) вернется привычная сезонность и все ее прелести. Лето будет летом с зеленью, птицами и фруктами, зима - зимой со снегом, катками и елками, а не кучами просоленной серой жижи. Конечно, придется исключить обработки тротуаров химическими противогололедными средствами, но частично проблему оледенения пешеходных дорожек можно будет решить путем временного подогрева стратегических маршрутов (особенно ступеней и пандусов).
8. Заключение транспортных потоков во внутренние тоннели и использование электромобилей снизит шумовое, химическое и физическое загрязнение города.
9. Исчезнет также визуально агрессивная составляющая городского пространства – часто чередующиеся контрастные вертикальные элементы.
10. Ощущение гармонии и благополучия в повседневной жизни будет достигаться за счет сбалансированного взаимодействия человека с природными элементами через визуальный, аудиальный и кинестетический сенсорный каналы. В окружение человека вернуться природные формы (плавные очертания строений и растений), цвета (зеленый, голубой), звуки (пенье птиц и голоса людей), запахи (влажный воздух, аромат растений), объекты и фактуры.
11. Одновременно город станет психологически более благополучным и комфортным, т.к. у людей вновь появится возможность встречаться в спокойной «домашней» обстановке с соседями и друзьями. Для этого будут созданы все предпосылки – видимая малоэтажность, парки под окнами и т.д. С одной стороны, микрорайон будет представлять собой единое сообщество, так как разделение на «дома» и подъезды будет условным, и попасть к соседям будет проще, чем сейчас. С другой стороны, повседневное общение будет происходить в основном с хорошо знакомыми людьми, и у человека появится возможность дозировать степень погружения в социальную среду. Иными словами, выходя на улицу, человек сам будет решать, хочет ли он уединиться на личной территории, пообщаться с друзьями или с людьми определенного социального статуса на своей террасе или расширить круг общения, выйдя на общественный уровень или покинув микрорайон.
12. В город вернется часть жизни, в настоящее время свойственная только селу. У желающих будет возможность восстанавливать силы и психологическое равновесие, работая «на земле». Особенно интересен это пункт с точки зрения сезонного обслуживания террас: у социально незащищенных

- слоев населения, в том числе учащейся молодежи, появится возможность временной подработки на благо города в благоприятных условиях (на свежем воздухе), в непосредственной близости от дома и во время летних каникул.
13. Человек большую часть жизни будет находиться в благоприятном «зеленом пространстве». Конечно, придется смириться с тем фактом, что обслуживание «недр» будет проходить в замкнутом пространстве, но при этом по окончании рабочего дня человек каждый день будет возвращаться в комфортный «зеленый» мир без бесконечных пробок и непомерных финансовых вложений в загородную недвижимость. При этом условия труда не будут сильно отличаться от сегодняшних реалий (возьмем, например, работу кассира в гипермаркете).
 14. Комфорт жителей в открытом городском пространстве во многом определяется климатическими факторами. В «3D городе» нормализуются многие климатические параметры: суточные и сезонные перепады температур, влажность воздуха, сила ветра. Исчезнут раскаленный асфальт, пересушенный воздух, зимой - порывы ледящего ветра, создаваемые «аэродинамическими трубами» современной застройки. Это благоприятно скажется не только на самочувствии горожан, но и на устойчивости «нового живого покрова» города.
 15. Жизнь в таком городе не будет замирать при неблагоприятных погодных условиях (или в регионах с экстремальным климатом). Жители смогут передвигаться внутри микрорайона даже без использования транспорта. В магазин, в школу, на почту или к друзьям можно будет попасть, не выходя на поверхность. Сохранится возможность ежедневного общения. Тех, кто работает или учится за пределами района, общественный транспорт будет привозить непосредственно ко входу в «дом-микрорайон» (или даже внутрь него), что должно положительным образом сказаться на дорожной ситуации. Это не означает, что внутри микрорайона будут огромные «пустые» пространства, что значительно увеличит стоимость постройки. Вовсе нет. Это означает, что необходимую инфраструктуру придется очень плотно компоновать.

Почему строительство такого города должно быть рентабельным, и кто является потенциальным инвестором:

1. Увеличение плотности застройки позволит сэкономить на стоимости земельного участка.
2. Все объекты, которые разместятся в пределах микрорайона, ему необходимы, следовательно, правильная компоновка необходимых элементов приведет только к удешевлению проекта за счет избавления от «лишних» наружных стен.
3. Общее «уплотнение» приведет к сокращению протяженности всех коммуникаций, а значит, и к очередной экономии.
4. Все объекты внутри «горы» защищены от промерзания – это избавляет от необходимости дополнительного утепления всех коммуникаций.
5. Грунт под микрорайоном не промерзает – снижаются требования к фундаменту.
6. Да, конечно, предполагаются дополнительные вложения на этапе благоустройства, т.к. ландшафтные работы на террасах повлекут дополнительные расходы, но это непосредственным образом отразится на комфорте жителей и функционировании городской единицы. За счет многократного возрастания уровня комфорта, стоимость жилья на выходе может быть выше, чем аналогичного по площади жилья в высотных строениях.
7. Очевидно, что вышеперечисленные достоинства микрорайона приведут к повышенному спросу на такое жилье, т.к. себестоимость и стоимость на выходе, например, аналогов индивидуального жилья («таунхаусов») будет существенно ниже, чем обычных таунхаусов.
8. На первых порах возможен вариант «малогабаритной» застройки, отвечающей современным нормативным требованиям, если построение полноценного микрорайона рассматривается как непомерно грандиозное и ресурсозатратное мероприятие. Использование данного принципа возможно и поэтапно - при создании первых жилых комплексов, включающих, например,

небольшой частный сектор на поверхности и парковки-гаражи - внутри. Т.е. любое качественное пространственное совмещение «элементов города» может рассматриваться как частное решение данной концепции, и должно быть эффективным, а первыми попытками такой оптимизации следует признать размещение парковочных мест, магазинов и офисных центров на первых или подземных этажах современных зданий.

9. Определенные риски при строительстве связаны, безусловно, с новизной предлагаемого подхода. С другой стороны, именно новизна может стать определяющей при оценке рентабельности подобного проекта. Учитывая растущий спрос на «экологические новинки» в мире, вполне вероятно, что первый из таких микрорайонов станет туристической достопримечательностью, и, кроме того, будет пользоваться спросом у горожан из других районов. Выделив один «общественный» уровень и предусмотрев замкнутый «туристический» маршрут, достаточно будет обеспечить инфраструктуру (транспорт от ближайшей станции метро, кафе, туалеты) чтобы гарантировать высокий спрос на такого рода рекреационную зону в непосредственной близости от мегаполиса. «Туристическая ориентация» не повлечет за собой значимых дополнительных трат, т.к. все необходимые компоненты (прогулочные маршруты вдали от транспортных магистралей, смотровые площадки на высоте, совпадающие с пожарными выездами, эскалаторы или фуникулеры) в таком микрорайоне уже предусмотрены изначально. Если в целом первый реализованный проект будет ориентирован на жителя с достатком «выше среднего», то общественные уровни, по которым будут проходить туристические маршруты, могут рассматриваться как «эконом»-вариант.
10. Дополнительными стимулами для привлечения отдыхающих (и инвестиций) может стать организация парка развлечений с северной стороны «горы». Существует довольно много различных аттракционов, использующих третье измерение, интеграция которых в «склон» сильно упростит их возведение - это и горнолыжные спуски, и веревочные парки и «троллеи», и скалодромы, и традиционные для нашей страны горки для зимнего катания, и даже аквапарки.
11. В строительстве первых подобных микрорайонов могут быть заинтересованы многие:
 - a. Автоконцерны, производящие электромобили или автомобили с гибридными двигателями, т.к. начало подобного строительства приведет к смене приоритетов и откроет новую эру в автомобилестроении;
 - b. Разработчики и производители мало востребованных в современных реалиях устройств для преобразования энергии альтернативных источников (ветрогенераторов, гидротурбин, фотоэлементов);
 - c. Разработчики и производители альтернативных видов общественного транспорта (в первую очередь легкого метро и канатных дорог) и инфраструктуры для них (мостов, путепроводов и т.д.).
 - d. Производители конструкций, в которых такой город будет нуждаться: панорамных окон, прозрачных ограждений, водоочистных сооружений, зеркальных световодов и т.д.
 - e. Производители малогабаритных бытовых электромашин (поломоечных, подметальных, для мойки окон, стрижки зеленых изгородей и т.д.).
 - f. Производители оборудования для сити-фермерства.
 - g. Производители индивидуальных механизированных средств передвижения (самокатов, сигвеев, гироскутеров и, возможно, велосипедов).
 - h. Логистические компании, осуществляющие доставку товаров повседневного спроса «до двери».
 - i. Крупные сетевые магазины товаров повседневного спроса - ведь их расположение внутри «горы» обеспечит непрерывный спрос на товары буквально с первого дня открытия торговой точки.

- j. Ландшафтные мастерские и питомники декоративных и плодовых растений, т.к. спрос на их услуги и материалы в городах существенно возрастет;
- k. Производители и компании, предоставляющие товары и услуги в сфере массовых развлечений и туризма;
- l. Строительные компании, заинтересованные в предложении потребителю жилья нового типа, комфортного во всех отношениях и сравнительно недорогого; или заинтересованные в реализации имиджевых проектов.
- m. Государство, наконец, правительство которого желает быть причастным к строительству высокотехнологичных, энергоэффективных, экологоориентированных и относительно автономных, а потому менее уязвимых объектов общего пользования.

Основные проблемы такого города и вопросы для проработки.

1. Ограниченное использование. Под вопросом строительство в сейсмоопасных регионах. Объективная сложность возведения таких районов в горах. Концепция зеленого градостроения с трудом применима в жарком, засушливом климате и в экстремально холодном климате без дополнительных защитных мер (притенения или остекления террас).
2. Застройка такого района потребует пересмотра нормативно-правовой базы, не предусматривающей такого рода строительства.
3. Конструктивные и коммуникационные вопросы, вопросы качественной гидроизоляции кровель и предельной нагрузки на несущие конструкции, а также проблема выхлопов угарного газа в замкнутом внутреннем пространстве микрорайона.
4. Возникают вопросы регулирования доступа в микрорайоны, что всецело зависит от криминогенной обстановки.
5. Устойчивость системы в условиях возможных террористических угроз. Защищенность коммуникаций, пространственная устойчивость конструкции при фрагментарных повреждениях и т.д.
6. Вопрос старения, обновления, капитального ремонта или замены отдельных фрагментов несущей конструкции.
7. Определение оптимального размера «горы» и максимальной емкости комфортной городской среды.



Вместо заключения

Данная концепция может рассматриваться как попытка собрать из существующих «запчастей», «элементов», контруктивных решений и современных материалов настоящий город. Город, как целое. Это попытка комплексного решения большинства проблем современного градостроительства и минимализации последствий урбанизации в целом. Попытка ухода от изжившей себя схемы «блина» в градостроении, уже не позволяющей удовлетворить потребности растущего мегаполиса, перехода к значимым принципам фрактальности и мозаичности.

Попробуйте на миг представить себе современный мегаполис и сформулировать, где самое комфортное (и самое дорогостоящее) место для жизни? Какой из этих вариантов – ваш☺?

1. Центр города, малоэтажный дом рядом с парком. 2. Пентхаус с панорамным видом из окон и личным пространством под открытым небом. 3. Загородный таунхаус или собственный дом в непосредственной близости к городу.

Что объединяет все эти варианты? Все они расположены на границе жизненных сред, им доступна и городская инфраструктура, и преимущества жизни на природе, разнятся только степень близости к первому либо второму. А теперь давайте вернемся к изложенной выше концепции. Что вы увидели? Правильно! В предложенной схеме совмещены два этих пространства, и, в результате, вся жизнь, ВСЕ жилые помещения расположены на границе сред: инфраструктурной среды и «зеленой», пусть искусственно созданной, но живой поверхности.

Но самое главное, чего удалось достичь в представленной схеме, – замкнуть экологические и пространственные связи с одновременным выделением цельной и, в идеале, автономной элементарной единицы.

Этому способствовало построение с учетом следующих фундаментальных понятий:

1. Пространственная целостность. Чтобы система безукоризненно функционировала как единое целое, она должна представлять собой единое целое в пространстве. Невозможно заставить эффективно работать нечто, размазанное по поверхности и представляющее из себя сеть разрозненных элементов, слабо взаимодействующих друг с другом.
2. Экологическая целостность. Необходимо собрать воедино все звенья экологической цепочки для того, чтобы приблизиться к экологическому равновесию и перестать впуская «качать насосы», перемещая невероятную массу вещества на еще более невероятные расстояния.
3. Непрерывность транспортной связи. Чтобы добиться непрерывной транспортной связи и исключить лишние энергетические потери, необходимо обратиться к природным формам, тем самым уйти от параллельных линий, устранить вынужденные разрывы между вертикалями и горизонталями и собрать из «лоскутков» цельную поверхность. Жизненную поверхность.

Если обратиться к реальности, можно констатировать, что все существующие нарушения данных принципов в современном градостроении – не объективная необходимость, а историческое наследие. Они возникали как следствие поиска новых решений и технологий, апробации новых конструктивных схем и материалов, а после первоначального успешного применения каждое решение закреплялось, затем масштабировалось и в результате доходило до абсурдных, гротескных величин.

Например, построение строго вертикальных зданий-небоскребов – следствие действия силы тяжести, вектор которой направлен к центру Земли. Однажды поставив вертикально камень на камень и сохранив равновесие конструкции, человек решил использовать этот принцип, экстраполируя решение не только на несущие конструкции, но и на конечную форму гигантского строения. Однажды отделив место жизни (жилой район) от места производства пищи (поле) и снабдив «комфортной» инфраструктурой город, человек начал наращивать дистанцию между этими неразрывными с экологической точки зрения объектами. Однажды выделив вертикальный многоквартирный дом в самостоятельную единицу, человек продолжил работу в этом направлении, максимально изолировав тем самым жителей разных домов (и даже подъездов)

друг от друга, от городской инфраструктуры, от мира. Вы пробовали когда-нибудь спуститься с одним или несколькими маленькими детьми (зимой, с коляской, с сумкой жизненно необходимых вещей) или в инвалидном кресле с верхних этажей современного «комфортного» здания при сломанном лифте? Если да, то вы прекрасно понимаете, о чем я пишу. Этот список можно продолжать до бесконечности. Мы впустили автотранспорт в свои дворы, доведя его количество до несовместимых с жизнью масштабов. Мы позволили абсурдной централизации (центральному отоплению, водоснабжению, электроснабжению) распоряжаться нашим комфортом, тем самым обрекая на абсолютную беспомощность миллионы людей при одной мало-мальски значимой поломке. Очевидно, что в своем «масштабировании» и противопоставлении человечество зашло слишком далеко.

Для осознания важности перечисленных принципов необходимо абстрагироваться от привычных для нас жизненных схем и проанализировать: что действительно необходимо для жизни человека, что нужно привнести в города? А что несовместимо с жизнью, от чего придется отказаться? При беглом осмотре выясняется удивительная, но парадоксальная вещь: да, мы действительно изолировали себя от самого главного – источника пищи, да, мы пытаемся избавиться от гигантского количества природного «мусора» – источника энергии и вещества, т.к. банально не можем грамотно его переработать и использовать. В то же время мы впустили в свое непосредственное окружение без преувеличения яды – побочные продукты сгорания топлива, многочисленные химические реагенты, токсичные производства и т.д.

Безусловно, природные запасы углеводов сыграли значительную роль в развитии цивилизации, но настало время сказать матушке-природе «спасибо» за созданные запасы и искать новый, устойчивый путь развития. Необходимо вовремя перестроиться, подобно ростку, использующему на своем жизненном старте запасы органических и минеральных веществ семени и постепенно переходящему на самообеспечение. К великому счастью, это прекрасно понимают большинство наших современников, а не только экологи и энергетики. Безусловно, переход придется совершать постепенно, не исключено, что он будет «болезненным», в первую очередь для экономики государств, первыми ступающими на эту дорогу. Но прежде чем пройти этот путь, нам еще предстоит его «нащупать», найти нужные ориентиры, выбрать значимое и отбросить балласт.

Предложенная схема организации города может рассматриваться как вклад в общую систему ценностей будущего. Ее несомненное преимущество в том, что она позволяет непосредственно в настоящий момент начать движение в новом направлении. Причем первоначальные финансовые вложения, преобразования пространства и нарушение привычного образа жизни горожан минимальны благодаря тому, что сама организация этой новой, более совершенной структуры – целостной элементарной городской единицы – позволяет органично вписать ее в уже сложившуюся городскую среду.

Схема не предполагает отказа от каких-либо привычных решений при налаживании инфраструктуры, она предполагает внесение нового в уже существующую канву. Например, не налагая запрета на использование привычных источников энергии в городе, открывает возможность параллельного использования природного способа усвоения солнечной энергии, а также альтернативных источников энергии в целом. Другой пример: позволяет увеличить площадь «открытого пространства», приходящуюся на одного человека, не снижая общую плотность населения в жилом районе (если современные нормы предусматривают лишь 25% озелененной и благоустроенной поверхности в жилом районе, здесь это значение приближается к 100%). Третий пример: не лишая жителей возможности подъехать к дому и припарковаться в непосредственной близости от квартиры (!), позволяет изолировать от автотранспорта прилегающие к дому рекреационные зоны. Эти и другие достоинства схемы уже были описаны в соответствующих разделах.

Безусловно, сама схема должна быть подвергнута тщательному анализу и доработке, кроме того, она неизбежно будет модифицироваться со временем. Но даже невзирая на то, что сейчас мы не можем видеть ее конечное воплощение, нужно начинать движение. Пришло время оглянуться назад и, используя весь багаж технологий и частных решений в сфере градостроительства, совместить в пространстве ранее разрозненные, но крайне необходимые для жизни элементы, и перейти на новую ступень развития. К сожалению или к счастью, «смена курса корабля» невозможна без команды «капитана» и слаженной работы «экипажа», без первоначальных трудозатрат на переключение механизмов, однако имею смелость предположить, что дальнейшее использование «попутного ветра» позволит существенно сэкономить «топливо» и сделает комфортнее дорогу. Первоначальное разовое инвестирование в такой проект может стать отправной точкой в решении многих, казалось бы, не связанных друг с другом, проблем современного мегаполиса, начиная от транспортных и экологических, заканчивая психологическим и физическим нездоровьем горожан и неуклонным ростом преступности.

Вероятно, представленная концепция сначала будет восприниматься как нечто безумное. Но когда вы попытаетесь дойти до мелочей, придет понимание, что создание такого города – это единственно верное решение. Более того, станет очевидно, что именно в этом направлении движется все современное градостроительство: строятся многоуровневые транспортные развязки, проектируются дома с террасами, изолированными от автотранспорта, озеленяются горизонтальные поверхности строений, проводятся попытки совместить в одном здании и магазины, и офисы, и парковки, и жилье. Конечно, важна форма и масштаб, но еще важнее сам факт, что три измерения существуют, и не использовать их рационально в построениях – безумное расточительство. Оглядываясь назад, невольно задумываешься: а как все это вообще может функционировать иначе? Как мы до сих пор умудряемся существовать в городах?

Ведь современные города – крайне неэффективные образования, и этого сложно не замечать. Это касается и связи (транспорта), и энергии (отдельные высотные дома, теплотрассы, предоставленные всем ветрам), и потока вещества, которое в массе завозится извне и в той же массе туда же вывозится. Кроме того, современный город – крайне некомфортен. Все прекрасно понимают, что современный город можно использовать для обучения, карьеры, зарабатывания денег, приобретения связей и т.п., но для комфортной жизни – нельзя. Именно поэтому абсолютное большинство его жителей стремятся проводить свое свободное время за городом, организуя в результате ежедневные бесконечные потоки транспорта туда и обратно, дорожные коллапсы выходного дня, проводя отпуска за границей или на даче. Зачастую, не потому, что интересно, а потому что дома неуютно. Налицо замкнутый цикл с положительной обратной связью. Хочется надеяться, что создание комфортной и рационально организованной городской среды само по себе станет тем необходимым звеном, которое повлечет за собой перераспределение ужасающих потоков автотранспорта и вещества, а затем и изменения в сознании людей, в идеальном случае стремящихся довести до совершенства свой настоящий дом. Безусловно, при создании нового города также нужно соблюдать баланс между «оптимизацией» пространства и превращением города в «подземный каменный мешок». Да, еще предстоит «нащупать» эту тонкую грань между «оптимизацией» и ненужным «гигантизмом». При реализации данной концепции придется решить ряд возникающих конструктивных, технологических, нормативных, психологических, финансовых и других проблем, но – если они решаемы – результатом будет город, созданный для жизни. Так ли это мало?

Краткий обзор теоретических и практических достижений

А теперь самое интересное. Почему такая схема до сих пор не применена? Думаете, она является чем-то принципиально новым и неизвестным, а потому и пугающим, или ее внедрению препятствует нехватка новых технологий? Возможно, цельной концепции и схемы для строительства такого города пока предложено не было. Но сама идея лежит на поверхности, и отдельные постулаты многократно озвучены, начиная произведениями писателей-фантастов и кончая современными научными трудами теоретиков и практиков градостроения.

Известный исследователь в области урбоэкологии, архитектор Александр Никанорович Тетиор многократно формулирует необходимые общие принципы построения такого экогорода (см. пункт 1.1. приложения), детально прорабатывает строение локального района (1.2.) и напрямую приводит конкретные решения для зданий (1.3.). По сути, он почти дословно описывает приведенную концепцию «Город 3D», но при этом утверждает, что «системные исследования и разработки целостного экологичного города со здоровой средой пока не реализованы».

Да, действительно, одним из препятствий на пути к созданию экогорода является противоречие в вопросах компактности города и этажности зданий с одной стороны и возможностях создания экологичной и комфортной для проживания среды – с другой (2.1.). Но именно эти противоречия, на наш взгляд, успешно решаются в приведенной концепции.

Попытки создать идеализированные экологические поселения многократно предпринимались древними и современными архитекторами, но в основном они касались небольших поселений, и задача преодоления приведенного выше противоречия не ставилась (3.1).

Многие удачные современные проекты нацелены на создание полифункциональных зданий и сооружений (4.1). Как утверждает А.Н. Тетиор, полифункциональное использование всех городских территорий лежит в основе экологичного функционирования современного города, и это эффективное направление в архитектуре будет развиваться (4.2).

Теперь немного о практических наработках в сфере архитектуры, которые поражают воображение. Даже уже существующие архитектурные объекты сложнее в исполнении и, судя по всему, не дешевы на этапах стройки и эксплуатации, в приложении приведена лишь малая часть из них (5.1.). Не говоря уж о разрабатываемых проектах, например, целых плавучих городах (5.2.). В недавнем прошлом на суд специалистов был представлен архитектурный проект (5.3.), внешне очень похожий на описанную схему, только он, видимо, не был ориентирован на решение возникающих транспортных и многих других проблем мегаполиса, а потому внутреннее пространство «гор» не использовалось. Если верить интернет-источникам, то наиболее близок к описанной концепции строящийся Эко-город Тяньцзинь (Tianjin) – совместный проект Китая и Сингапура, который уже начинает принимать первых поселенцев (5.4.). Близки к ней и проекты городов-домов архитектора С.В. Непомнящего, за исключением, пожалуй, «оторванных» от земли строений (5.5.). Без сомнения, многие из его замечательных разработок в сфере обеспечения солнечным светом внутреннего пространства домов должны быть использованы в городах будущего.

Многие разработчики городских проектов будущего приходят к пониманию необходимости создания трехмерных городов. Однако, к сожалению, в большинстве предлагаемых проектов отсутствует баланс между идеализмом и реальными потребностями города и горожан. Многие архитекторы предлагают двигаться или в сторону крайнего «уплотнения» и вертикальности городов (5.6), или к идеализированному «экогороду без личного автотранспорта» (5.7). Оба варианта в современных реалиях - весьма сомнительный выход.

Ввиду обилия предложений по рационализации городского пространства, необходимо остановиться на основных отличиях приведенной выше концепции от других решений:

1. Концепция «Город 3D» предполагает использование сбалансированных по вертикали и горизонтали, а следовательно, и максимально энергоэффективных элементарных градостроительных единиц – микрорайонов, в этом ее основное отличие от городов-небоскребов (5.6.).
2. В отличие от сугубо вертикальных и «перевернутых» конструкций (5.5., 5.6.) – микрорайоны-«горы» максимально устойчивы в пространстве, максимально используют геотермальную энергию, максимально приближены к природным формам. Следствие этого – энергетические потери минимальны, жизнь органично «прижата к земле», человеку в таком городе будет комфортно ощущать себя на твердой поверхности без пропасти под ногами, он будет находиться в психологически благоприятной визуальной среде.
3. Жизнь в таком городе ориентирована на свободу, на природу или окрестные городские пейзажи. Не предполагается загонять людей в добровольные тюрьмы, каковой представляется, например, японский город-небоскреб (5.6.).
4. Отличие от вертикальных конструкций, а также от «бабочек-гелиокластеров» и «городов-шайб» С.В. Непомнящего (5.5., 5.6.) – предлагается сделать жизнь человека максимально комфортной, подарив не только возможность выйти из дома непосредственно в сад или парк, но и возможность свободно покинуть квартиру/дом/город при помощи поверхностных пешеходных (или внутренних велосипедных) дорог без использования лифтов и машин. Кроме того, именно наклон боковой поверхности строения позволит предложить жителям жилье разного уровня комфорта и ценовых категорий.
5. Наличие личного автотранспорта – необходимость в современном мире. Масштаб передвижения таков, что сложно себе представить жизнь пожилых людей, людей с ограниченными возможностями, семей с маленькими детьми без использования автотранспорта. Путешествующие жители должны иметь возможность приехать к себе домой на личном автомобиле или на такси от вокзала. Поэтому полный отказ от автотранспорта рассматривается как заметное ухудшение качества жизни (5.7.). В концепции «Город 3D» предполагается использование автотранспорта, более того, предусматривается возможность доставки пассажира на автомобиле «до двери». Необходимо только функциональное отделение транспортных артерий от жизненной поверхности, для начала только в самых важных точках города – жилых районах, а затем и повсеместно. Эта проблема решается уходом от плоскостного построения микрорайона и города. Такая перестройка потребует лишь частичной замены автомобилей с двигателями внутреннего сгорания на электромобили. При условии, что наблюдается массовая тенденция приобретения двух автомобилей на семью «для города» и «для путешествий», а также при условии существования автомобилей с гибридными двигателями, эта замена произойдет почти незаметно для жителей. А возможность подъехать к квартире и припарковать машину в непосредственной близости от выхода из нее будет неплохим стимулом для смены приоритетов и приведет к массовому распространению автомобилей с электродвигателями.

В условиях, когда проектируются и строятся невероятно сложные архитектурные сооружения (см. ниже), применение подобной, простой, эффективной и такой жизненно необходимой современному мегаполису схемы представляется закономерным и своевременным. Почему же она до сих пор не применена? Почему мы не слышим о проектировании или строительстве подобного рода районов в мегаполисах России? В стране, где есть все возможности и предпосылки для этого: равнинные пространства, влажный климат, полугодовая зима, так или иначе загоняющая россиян в замкнутые внутригородские помещения, и все современные проблемы мегаполисов. Объясните, почему?!

А.Н. Тетиор приводит ряд аргументов, по его мнению, препятствующих созданию экологически ориентированных городов. Он указывает, что «в стране медленно внедряются более экологичные технологии в индустрии, а на пути создания экологических городов стоят барьеры социально-экономического и социально-экологического развития». Вносят свою лепту «слабое экологическое образование населения, специалистов и руководителей, что ведет к потребительскому отношению к природе; недостаток новых экологических технологий и средств; дефицит экологически ориентированных законов и механизмов их быстрого исполнения; тяжелый груз устаревших технологий; наличие загрязненных городов и свалок». Все это так, но... Несмотря на все возникающие противоречия, численность городского населения продолжает увеличиваться, а города – расти и строиться. Вкладываются огромные средства в строительство новых районов и поддержание их жизнедеятельности. Почему же не проводятся попытки построения более рационально организованных, энергоэффективных и эко-ориентированных городов? Единственное оправдание этого промедления – это объективные сложности в проведении градостроительной реформы, а возможно, и отсутствие понимания о ее необходимости и неизбежности. Если при низкой численности населения город имел возможность существовать иначе и основываться на менее рациональных планировочных решениях, то в ближайшем будущем нам эту задачу так или иначе придется решать.

Приложение

1.1 А.Н. Тетиор предлагает следующие общие требования к структуре экологичного города с благоприятной городской средой вне зависимости от его размера, климатических условий и др.

1. Создание здоровых внешней и внутренней сред жизни: экологичная среда жизни, чистый воздух, вода, озеленение; сенсорная экологичность, экологическая красота здания и участка; близкая к природной звуковая среда в здании и рядом с ним; близкая к природной среда запахов; экологически обоснованный объем внутренней и внешней сред на одного жителя (индивидуального экологического следа жителя здания); «умные» системы внутри и вне здания для контроля качества среды и состояния здоровья жителей.

2. Сохранение и поддержка природы, сокращение площади застройки: озеленение всех доступных вертикальных и горизонтальных поверхностей; озеленение искусственно созданных грунтозаполненных объемов в зданиях и инженерных сооружениях; строительство зданий, поднятых над поверхностью грунта на высоту этажа с озеленением поверхности под ними, надземно-подземных зданий; строительство обвалованных зданий с озеленением поверхности над ними; строительство зданий на неудобьях (на склонах, в лощинах и т. п.); создание укрытий для птиц и мелких животных; пермакультура, производство экологически чистой биопродукции на всех озелененных поверхностях города.

3. Экологически и экономически сбалансированный выбор строительных материалов: возобновляемые материалы; рециклируемые материалы; конструкции, приспособленные к разборке и повторному использованию; материалы, не загрязняющие среду в течение срока жизни; материалы, улучшающие состав воздуха; местные строительные материалы; материалы, требующие минимума энергии для их производства.

4. Ресурсоэффективность, экономическая эффективность эксплуатации, независимость от внешних ресурсов.

А. Обеспечение энергоэффективности и использование возобновляемой энергии: ориентация здания для лучшей инсоляции, затенения и улучшенного естественного освещения; использование систем улучшенного ввода дневного света в здания; создание эффективного микроклимата в здании; использование ограждающих конструкций с эффективными теплозащитными свойствами; использование естественных систем нагрева, проветривания, кондиционирования; использование альтернативных источников энергии; минимизация электрических нагрузок от освещения, оборудования; исключение негативных эффектов («теплые острова», «каньоны» улиц, «колодцы» дворов и др.), ухудшающих эксплуатацию.

Б. Обеспечение эффективности водопотребления и водопользования: сбор, хранение и использование «серой» (дождевой, после ванн) воды для ирригации и смыва в туалетах; минимизация затрат на санитарную обработку воды путем повторного использования «серой» воды и экономия воды устройств; использование системы хранения и обработки воды в процессе эксплуатации здания; использование альтернативных методов обработки загрязненных стоков («черной» воды — стоков из туалета), в том числе «живых машин» («болот» с густой растительностью), без отвода стоков во внешние сети; создание общих для нескольких зданий систем сбора и повышенного потребления воды (общие прачечные, плавательные бассейны и др.).

В. Обеспечение эффективности использования, сохранения и рециркуляции материалов: применение экологически и экономически эффективных материалов; использование материалосберегающих конструктивных решений (оболочки, структуры, мембраны, композиты и др.); применение конструкций, пригодных для разборки и демонтажа с минимальными

потерями; повторное использование частей здания, оборудования, мебели; минимизация расхода материалов путем их повторного использования; применение материалов, требующих минимума затрат энергии и труда при разборке.

5. Минимизация негативного экологического воздействия: создание системы утилизации всех отходов от зданий и участка; исключение негативных воздействий при строительстве, эксплуатации и разборке; сохранение ландшафтной целостности участка и растительности; использование местных растений для культурных ландшафтов; исключение химических методов борьбы с вредителями; поддержка зеленых коридоров.

6. Повышение экологического качества внутренней среды: сокращение содержания вредных летучих веществ в стройматериалах, минимизация возможности для роста микробов; контроль поступления свежего воздуха; контроль содержания летучих веществ в обслуживаемых материалах; минимизация загрязнений от деятельности жителей; адекватный акустический контроль, обеспечение доступа к дневному свету, к общественным удобствам.

7. Решение экологических и других проблем жилого комплекса (поселка, городского квартала, города), его устойчивости, в том числе к катастрофам: создание общих систем для комплекса зданий (водопользования, сбора «серой» воды, солнечных батарей, ветроагрегатов); создание единого архитектурно-ландшафтного ансамбля; обеспечение легкого доступа к местам работы и учебы с помощью массового транспорта, пешеходных и велосипедных дорожек; учет культуры и истории сообщества при проектировании зданий и архитектурных ансамблей; учет климатических характеристик, влияющих на проект зданий и на выбор строительных материалов; стимулирование различными способами «зеленого проектирования» и создания устойчивой среды города; создание инфраструктуры для рециркуляции после разрушения; обеспечение региональной экологической пригодности изделий; обеспечение устойчивости зданий и города в целом к катастрофическим воздействиям.

При проектировании новых и экологичной реконструкции существующих городов необходимо применять правила достижения экологичной красоты, использовать комплексный системный подход к созданию здоровой и приятной для жителей среды. Экологичная красота жилищ, зданий, инженерных сооружений, городов и стран является наиболее действенным средством экологического воспитания жителей, привития им основ экологической этики. Естественные технологии (вентиляции, освещения, охлаждения, очистки и др.), не требующие затрат энергии, должны найти широкое применение в зданиях. Нужно совершенствовать базирующиеся на естественных технологиях установки, чтобы они не ухудшали визуальное восприятие зданий. Транспорт в городе должен быть экологизирован путем стимулирования развития общественного электротранспорта (из всех видов такого транспорта самый лучший — в подземной трубе), ограничения применения автомобилей, установки на них не загрязняющих среду двигателей, перевода автомобильного движения под землю («метро» для автомобилей), поощрения велотранспорта и пешеходного движения строительством велотрасс и пешеходных дорог, не имеющих пересечений с другими транспортными путями (объединением их с зелеными коридорами).

Места расселения необходимо проектировать с учетом положений сенсорной экологии (визуальной, экологии запахов и звуков), выбирая архитектурно-планировочные и конструктивные решения, не вызывающие визуального загрязнения, агрессивных зрительных, запаховых и шумовых полей и приближающие поле сенсорных воздействий к природному. Архитектурно-планировочные решения следует варьировать, исходя из условия достижения максимального экологического комфорта при одновременном отсутствии загрязнения природной среды (пропорциональные природному окружению здания, не диссонирующие с природой, с озелененными внутренними дворами, с озеленением стен, крыш, террас; первые этажи — нежилые, служащие для размещения частных мастерских, магазинов и т.п.; внутри

жилых кварталов – небольшие экологичные предприятия, на которых работают в основном местные жители, не тратящие время на дорогу).

1.2 Локальные районы, на которые разбивают крупный город, должны характеризоваться следующими особенностями: 1. Высокая плотность использования территории (все искусственные объекты и ландшафты на данной местности должны находиться в пределах пешеходного доступа). 2. Смешанное использование земли (в жилые кварталы встраиваются небольшие, не загрязняющие среду предприятия, объекты обслуживания населения, офисы, культурно-развлекательные, спортивные, вычислительные центры и др.). 3. Высокая плотность застройки жилых кварталов многосемейными зданиями. 4. Поощряемые планировочными мероприятиями преимущественно пешеходные связи внутри «городка»; ограниченное число стоянок для автомобилей, отсутствие поверхностных стоянок для них. 5. Наличие станций городского наземного или подземного транспорта в центре «городка». 6. Размещение в пределах «городка» или рядом с ним учебных и общественных зданий (школы, библиотеки, поликлиники, центры охраны детства, центры отдыха, в некоторых случаях — небольшие городские фермы). 7. Высокая степень удовлетворения местных потребностей (хорошее железнодорожное и автобусное сообщение с остальными частями города и т.д.). 8. Хороший дизайн общественных территорий.

1.3 Конкретные предложения А.Н. Тетиора по созданию экозданий (представлены в виде отдельных цитат).

1. «Здания — озелененные холмы в равнинном городе с использованием внутреннего пространства для коммуникаций, гаражей и др.»
2. «Использование вертикального и горизонтального озеленения на крышах, стенах, инженерных сооружениях, внутри зданий; выращивание чистой органической продукции для употребления в пищу на грунтозаполненных поверхностях чистого города».
3. «Здания и сооружения должны быть максимально самообеспечены (независимы от сетей тепло-, электро-, водо-, газоснабжения, канализации и др.), иметь замкнутый безотходный цикл функционирования («круговоротный» принцип). Для этого надо использовать конструкции (стены, окна, двери, кровли) с минимальными теплотерями, энергосберегающие приборы и оборудование, утилизаторы внутренней теплоты от людей, оборудования, воды, а также солнечной энергии, подземной теплоты, теплоты биологических отходов, энергии ветра и т.д.»
4. «С северной стороны следует предусматривать особо теплые стены без проемов или с минимумом проемов, с южной — зимние сады, оранжереи, теплицы».
5. «При проектировании зданий необходимо предусматривать архитектурно-планировочные мероприятия по сбору дождевой воды с твердых покрытий, ее последующей очистке и повторному использованию».
6. «Внутри кварталов надо устраивать центры интенсивного водопотребления и очистки (прачечные, бассейны, душевые, бани, сауны и др.)».
7. «При проектировании зданий и отдельных конструкций следует использовать строительную бионику для выбора рациональных форм зданий и их элементов, сокращения затрат материалов, создания благоприятного внешнего вида сооружений, гармонирующего с естественной природой».
8. «Внутри каждого микрорайона целесообразно устраивать плодоносящий сад, огород (удобряемые с помощью превращения биоотходов микрорайона в гумус)»
9. «В зданиях и других местах расселения надо предусматривать помещения для отдельного сбора твердых бытовых отходов, сбора и утилизации пищевых биоотходов. Каждую квартиру следует снабжать ручными прессами для прессования не утилизируемых отходов, каждый подъезд — разноцветными баками для отдельного сбора бумаги, стекла, металла, пластмассы,

батареек и других отходов, каждый дом — помещением для вермикультуры (переработки биоотходов в гумус)».

2.1 Противоречия

1. Компактность города. С одной стороны, предлагается существенно повысить компактность экологичного города путем роста этажности, с другой стороны, многие урбоэкологи полагают, что этажность должна быть минимальна. При анализе компактности обычно не учитывается, что существующие города вряд ли могут быть быстро уплотнены в плане. В то же время известны сверхкомпактные города, расположенные на берегах океана, что улучшает абсорбцию загрязнений.

2. Этажность зданий, включая жилые дома. Предложения абсолютно противоречивы, хотя все существующие небольшие экопоселения созданы на основе малоэтажных домов (до 3-7 этажей). Многоэтажные полностью экологичные здания пока не построены, но некоторые их преимущества считаются доказанными.

3.1. «Идеальный город» имел следующие особенности:

располагался среди ненарушенного ландшафта; был небольшим и, как правило, симметричным; предусматривалось разграничение сельской и промзоны; значительная часть территории была озеленена; озелененные территории, как правило, соединялись между собой; не было социального неравенства в жилищах; предусматривалась четкая схема транспорта; пригородная зона использовалась для сельского хозяйства. Только в XX в. отдельные проекты были воплощены в жизнь. И хотя жизнь созданных городов вносила существенные коррективы в первоначальный замысел архитекторов, эти города интересны как прообразы будущих экосити. К ним можно отнести города **Веллингбю** и **Чандигарх**.

Vällingby - район в западной части Стокгольма, муниципалитета Хесселбю-Веллингбю, насчитывающий 6615 жителей (по данным на 2005 год). Эта территория была заселена еще со времен железного века, что подтверждают многочисленные находки на местах современного строительства. Название "Wellingeby" впервые было упомянуто в документе 1347 года, и его можно перевести как «живущие на дамбе». В 16 веке здесь появились несколько ферм, и до 1949 года (когда район вошел в состав Стокгольма) местные жители занимались сельским хозяйством. Веллингбю стал образцом шведского модернизма в проектировании городов, и проект, разработанный в 1947-1950 под руководством главного архитектора Стокгольма Свена Маркелиуса, послужил многим городам образцом для планирования, получив признание на международном уровне.

Проект подразумевал формирование комплексного места для проживания, работы и отдыха - все в пределах одного района. Человек мог прожить всю жизнь в одном районе, никуда не выезжая.

Центр «Vällingby centrum» был отстроен осенью 1954, но к началу 2000 года было принято решение о модернизации и обновлении центра. В 2004-2008 некоторые дома были снесены, и на их месте появились новые здания. Одно из таких зданий - это торговый центр «K-fem», созданный архитектором Гертом Вингордом и получивший первый приз в 2008 году на архитектурном конкурсе в Барселоне.

Город **Чандигарх** был построен в 1951—1956 г. по проекту прославленного мастера архитектуры Ле Корбюзье при активном участии архитекторов Индии и других стран, работавших в одной команде. Первоначальная планировка города была подготовлена американцами — Альбертом Майером и Мэтью Новицким. Ле Корбюзье сохранил общую идею плана, внося в него, однако, много своего. Для города было предложено новое место — на равнине у подножия Гималаев, между двух рек, среди зелени эвкалиптовых и бамбуковых рощ. План

города состоял из 47 секторов, размер каждого сектора — 800 м x 1200 м. Каждый из них представлял — теоретически — самостоятельное образование с местом для проживания, работы и досуга. Это, по сути, самодостаточные городки, каждый со своими собственными школами, колледжами, храмами, рынком — все на расстоянии не более 10 минут ходьбы, в пределах границ сектора. Транспортные артерии дифференцированы по их назначению: система основных автомагистралей сочетается с подъездными дорогами низшего уровня и живописными озеленёнными пешеходными дорожками внутри секторов. Комплекс административных зданий, *Капитолий* (сектор № 1), вынесен за пределы города и образует самостоятельный архитектурный ансамбль.

Вокруг города была предусмотрена зона озеленения шириной 16 километров. Это зелёное кольцо, ограничившее расплывание предместий за городскую черту, должно было гарантировать, что никакое новое строительство не будет иметь места в непосредственной близости от города. Оставив большую часть архитектуры города другим членам своей команды, Корбюзье взял на себя ответственность за общий генеральный план, а также за выполнение проектов некоторых общественных зданий, в их числе *Дворец Юстиции* (Высокий суд), *Ассамблея* (Парламент), *Секретариат*, относящиеся к комплексу Капитолия, а также *Музей и Художественная Галерея*. Его авторству приписываются также здание *Художественной школы* и *Яхт-клуб* у озера Сукхна Лейк. Принципы современной архитектуры Корбюзье удалось органично соединить здесь с некоторыми традиционными приёмами индийского зодчества — например, ажурными солнцезащитными решетками «джали» на фасадах зданий. Эти постройки, выполненные в могучих скульптурных формах, где ультра-модернизм сочетается со своеобразно интерпретированной экзотикой в национальном духе, пожалуй, самое впечатляющее из всего, что можно здесь увидеть. Ле Корбюзье удалось очень интересно и конструктивно, а не только декоративно, сочетать присущий современной архитектуре рационализм с элементами национальной индийской архитектуры.

При жизни Ле Корбюзье было заложено и построено 30 городских секторов (к настоящему времени их уже 57). Строительство базовой городской инфраструктуры завершилось в 50-х — начале 60-х годов.

Как уникальный опыт градостроительства и архитектуры, Чандигарх, только лишь построенный (официальное открытие — 1953), стал объектом пристального внимания со стороны архитекторов, социологов и архитектурных критиков всего мира, причем оценка этого опыта была не всегда положительной. Тем не менее сегодня Чандигарх считается одним из самых красивых, чистых и удобных городов в Индии.

В основе экополиса П. Даунтона (Австралия) лежат следующие принципы:

- 1) определите «экологический след». Проектируйте с учетом принципов «зеленой архитектуры», устойчивого строительства и индустриальной экологии, с использованием любви к природе и природоподобия. Найдите границы города и пригорода с учетом экологической емкости экосистемы;
- 2) интеграция застроенной среды с природой должна произойти и на эстетическом уровне, и на уровне экологических функций. Здания должны быть объединены в функциональной гармонии с ландшафтом;
- 3) используйте экологическое зонирование. Располагайте территории производства продовольствия и участки биологического ресурса на основе близости или наименьшего количества энергии. Применяйте экологичные методы управления землей, в том числе пермакультуру;
- 4) учитывайте взаимосвязь всех компонентов ландшафтов: земли, растений, атмосферы и др. Коридоры, связывающие компоненты ландшафтов, — одно из лучших практических

использований экологической теории в городе (острова, экологические коридоры, водные пути, ручьи и т.д.);

5) ландшафт должен быть оценен в показателях расстояний, трудности или легкости передвижения и его безопасности. Колесный транспорт и другие моторизованные средства лучше использовать как последнее решение.

Английский архитектор и эколог Р.Роджерс считает, что экологичный и здоровый (и, к сожалению, идеализированный) город — это:

- справедливый город, где законность, пища, защита, образование, здоровье и надежда распределены объективно и где все люди участвуют в управлении;
- красивый город, где искусство, архитектура, ландшафты воодушевляют жителей;
- творческий город, где люди могут реализовать свой творческий потенциал; город, быстро откликающийся на необходимость назревших изменений;
- экологичный город, находящийся в равновесии с природой, где здания, сооружения и вся инфраструктура экологичны и ресурсоэффективны;
- город легких контактов и мобильности, поощряющий контакты между людьми и доступ к информации;
- компактный и полицентричный город, который защищает сельскую местность и объединяет соседей в своих пределах;
- многообразный город, где разнообразие во всем (в архитектуре, в ландшафтах и др.) создает благоприятную среду.

Через много лет после появления первых идей о «городе-саде» в грязном, переуплотненном, лишенном зелени и чистого воздуха Лондоне в 1898 г. **Э. Говард** написал книгу «Завтра» (в 1903 г. она была переиздана под названием «Города-сады будущего»), в которой предложил создать **«города-сады»**, представляющие собой относительно самостоятельные общины с местной промышленностью для обеспечения занятости жителей, с постоянным населением и с ограничением его плотности и численности, с «зеленым поясом», неприкосновенным для застройки и ограничивающим разрастание города. Он предложил заинтересовать людей перспективой жизни в чистом небольшом городке на 32 000 жителей и возможностью работы в нем (т.е. совместить лучшие стороны жизни в деревне и в городе). За первые 20 лет после опубликования этой работы в Великобритании были построены два городка: Лечворт и Велвин. Сейчас в Велвине около 100 000 жителей, его фактический генеральный план совершенно не похож на план, разработанный Э. Говардом. Хотя, как отмечал современный английский архитектор Г.Жирарде, Велвин — это «город-сад» по форме, но не по функции.

Генеральный план Лечворта был составлен Барри Паркером и Раймондом Энвином в 1904 г. Так же как и в отвлеченной схеме Говарда, центром города стал партерный сквер, осененный деревьями по границам. От сквера во всех направлениях было проложено 12 радиальных улиц. Одна из них (Бродвей) получила значительную ширину (30 м) и превратилась в главную магистраль города-сада. Вокруг центрального района Лечворта, так же как и в идеальной говардовской схеме, была проложена кольцевая магистраль, внутри которой оказались разнообразные общественные и торговые здания, а именно: зал для собраний, театр, музей, библиотека, лекторий и целый ряд удобно расположенных магазинов. Промышленные предприятия также образовали свое кольцо на внешних границах города, однако с таким расчетом, чтобы полностью не отрезать жилые районы от загородных лугов и рощ. Особенно удачной получилась у автора проекта планировка и застройка больших жилых комплексов. Собственно ансамбли тупиков и лужаек, обстроенных только с внешней стороны в виде подковы, - самые значительные функциональные и эстетические достоинства Лечворта, которые стяжали ему мировую известность.

После Второй мировой войны в Великобритании началось строительство поселений, в которых на площади 1 га располагалось 25-30 небольших домов, и каждая семья имела свой сад. Как показал длительный опыт, этот размер, казалось бы, позволял создать экологичное поселение при условии отсутствия его роста или при минимальном росте. Но этот размер совершенно не соответствовал современным представлениям об «экологическом следе» одного жителя, равном около 1,2 га.

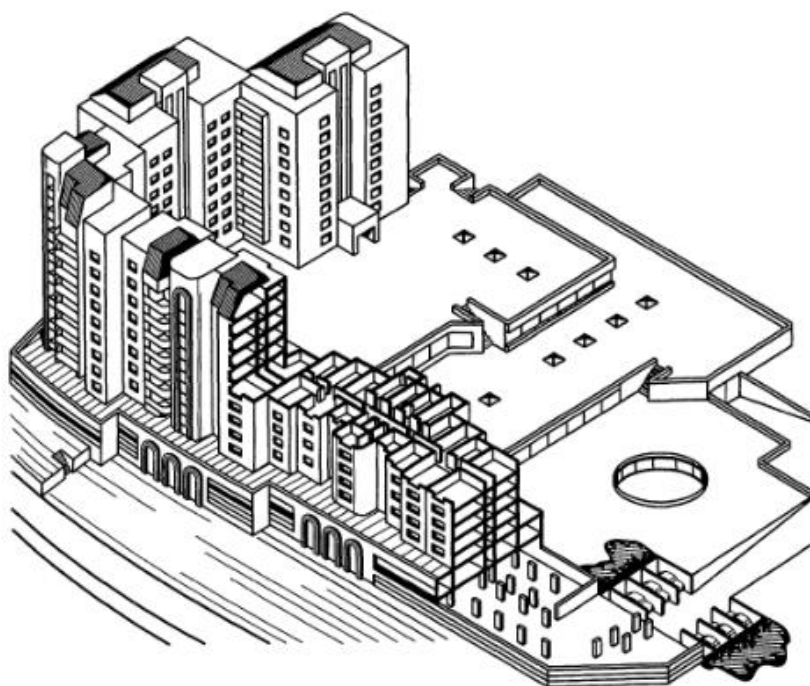
г. Куритиба (Бразилия) получил широкое признание как экологичный и любимый жителями город. В издании, посвященном Дню мировой среды обитания, указывается, что жители Куритибы считают, что они живут в лучшем городе мира. Улицы города чисты, озеленены и привлекательны; в городе 17 новых парков, 90 миль кольцевых дорожек для прогулок в садах; всюду деревья, эффективные системы транспорта и утилизации отходов.

Подобие форм зданий, окружающих холмов и деревьев не только позволяет зданиям органично сливаться с ландшафтом, но и дает возможность получить неожиданные архитектурно-выразительные фасады (например, здание оперы в Сиднее или построенный недавно в Индии храм в форме цветка лотоса).

Недалеко от Парижа в первой половине XX в. создан «город-сад» **Сюресн**. Половину его территории занимают деревья и цветы, 22 % — жилая застройка, 17 % — улицы и площади.

Городок **Эгебергард** в датской провинции Бэллерап построен с учетом максимального сокращения потребности в транспорте и создания красивого образа города. Жилые дома расположены рядом с общественными зданиями и офисами, чтобы обеспечить пеший доступ. Город украшают произведения искусства, декоративные стены, скульптуры в парках, фонтаны.

4.1. Полифункциональное здание в Киеве – жилой дом и предприятие легкой промышленности без шумовых и вибрационных воздействий



4.2. Основные направления интенсивного полифункционального использования городских территорий:

1) полифункциональное подземное строительство в центре города и других местах, испытывающих дефицит территорий; совмещение подземных сооружений с торговыми и др.;

совмещение наземных и подземных зданий и сооружений для экономии площади застройки; строительство двух-трехъярусных транспортных путей;

2) использование надземного строительства (здания и сооружения, поднятые выше уровня земли для ее озеленения и для строительства на крутых склонах);

3) возведение зданий, совмещенных с устройствами для утилизации отходов;

4) полифункциональные здания, которые выполняют две-три функции (пешеходный мост и торговый центр, путепровод и «зеленый коридор», водонапорная или телевизионная башня и ресторан и т.д.);

5) использование вертикального и горизонтального озеленения на крышах, стенах, инженерных сооружениях, внутри зданий; выращивание чистой органической продукции для употребления в пищу на грунтозаполненных поверхностях чистого города;

6) использование конструкций с заполнением грунтом и последующим озеленением;

7) строительство полифункциональных зданий на крутых склонах;

8) полифункциональное интенсивное использование земли в условиях крутых склонов прибрежных территорий — здания, которые выполняют основные и дополнительные функции (поддержание откоса грунта, удержание оползня, функции коммуникационного здания);

9) полифункциональные морские берегозащитные сооружения — коллекторы для роста мидий и для биологической очистки морской воды;

10) реконструкция свалок и их последующее использование;

11) частичное использование старых полей орошения как основания зданий;

12) здания — озелененные холмы в равнинном городе с использованием внутреннего пространства для коммуникаций, гаражей и др.;

13) использование пространства над транспортными путями в городе, над реками, над улицами и площадями, для возведения различных зданий и инженерных сооружений;

14) использование горных выработок для размещения различных сооружений (зданий, стадионов и др.);

15) совмещение мостов, путепроводов, «зеленых коридоров» и др.

7.1. Существующие здания и технологии. Мировой опыт. Приведена лишь незначительная часть реализованных проектов, иллюстрирующая современные возможности.



Сингапур, отель Parkroyal. Архитектурное бюро WOHA, известно своими "зелеными" проектами в Сингапуре, представило очередное здание, еще на один шаг приблизившее превращение мегаполиса из каменных джунглей в огромный сад. Parkroyal — это современный отель, представляющий собой стеклянный небоскреб, украшенный пышными растениями. Каждый четвертый уровень отеля-сада представляет собой платформу с пальмами и кустарниками жасмина, благодаря чему здание буквально сливается с прилегающим городским парком.



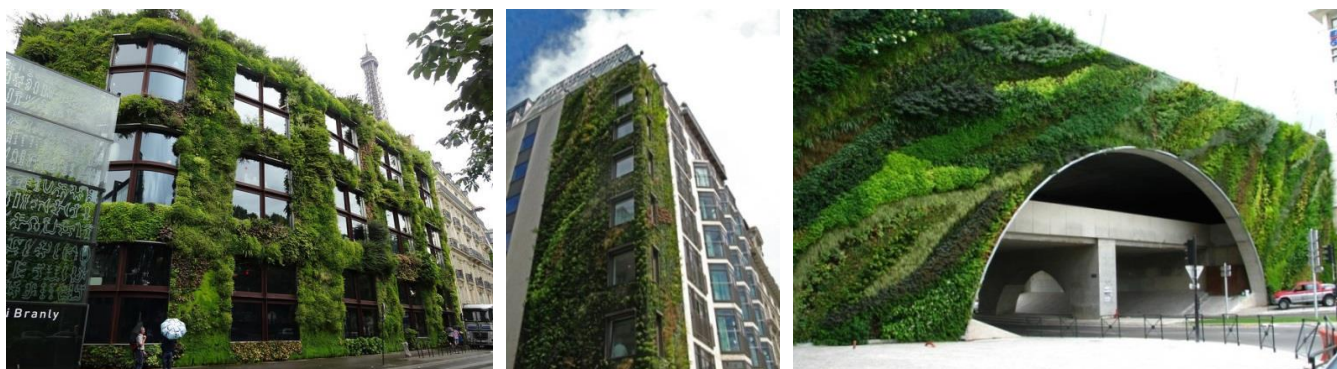
«Лесная спираль» (нем. Waldspirale) — жилой комплекс в Дармштадте в форме спирали, спроектированный австрийским архитектором и художником Фриденсрайхом Хундертвассером и отличающийся полным отсутствием прямоугольных форм.



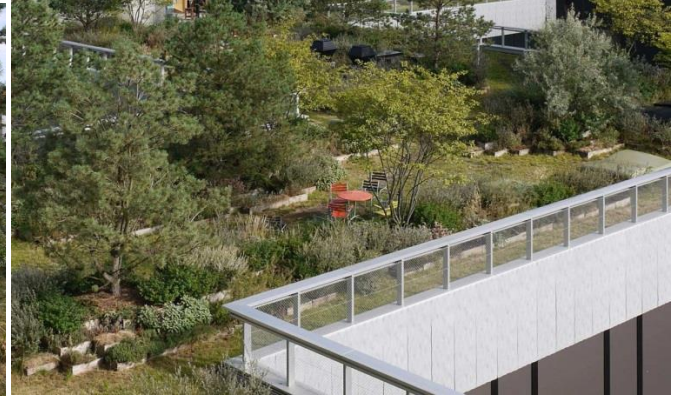
Многофункциональное здание 18 Kowloon East от Aedas. Гонконг, Китай.



Крыша вокзала Монпарнас, Париж, Франция. Сад в морском стиле с полным основанием можно назвать висячим. Сооружение поддерживают двенадцать мощных колонн, полых внутри. В этих пустотах располагаются корни самых крупных деревьев, растущих в саду. Слой почвы – всего двадцать сантиметров. В общий стиль гармонично вписаны 130 вентиляционных отверстий и другие коммуникации вокзала и автостоянки. Автор проекта Mihael Pena.



Музей Бранли (Париж, Франция) и другие работы Патрика Блана. Зеленые стены – украшение, сделавшее музей на набережной Бранли одной из главных достопримечательностей Парижа. Это творение Патрика Блана, всемирно известного ботаника, изобретателя и дизайнера вертикальных ландшафтов. Стены здания Музея на набережной Бранли украшены 15000 экземпляров растений, являющихся представителями 150 различных видов. Эта и другие работы – живые полотна из папоротников, мхов, травянистых растений и даже кустарников. Растительные стены повернуты на север и защищены от солнечных лучей.



Цюрих, Швейцария. Университет искусств. В 2014 году на месте бывшего завода, построен Университет искусств, на крыше которого для студентов разбит сад. Сад назван «Пиксель парк» как синтез природы и искусственности. Автор сада на крыше: Studio Vulkan Landscape Architects. Фото: Daniela Valentini, Noemi Chow



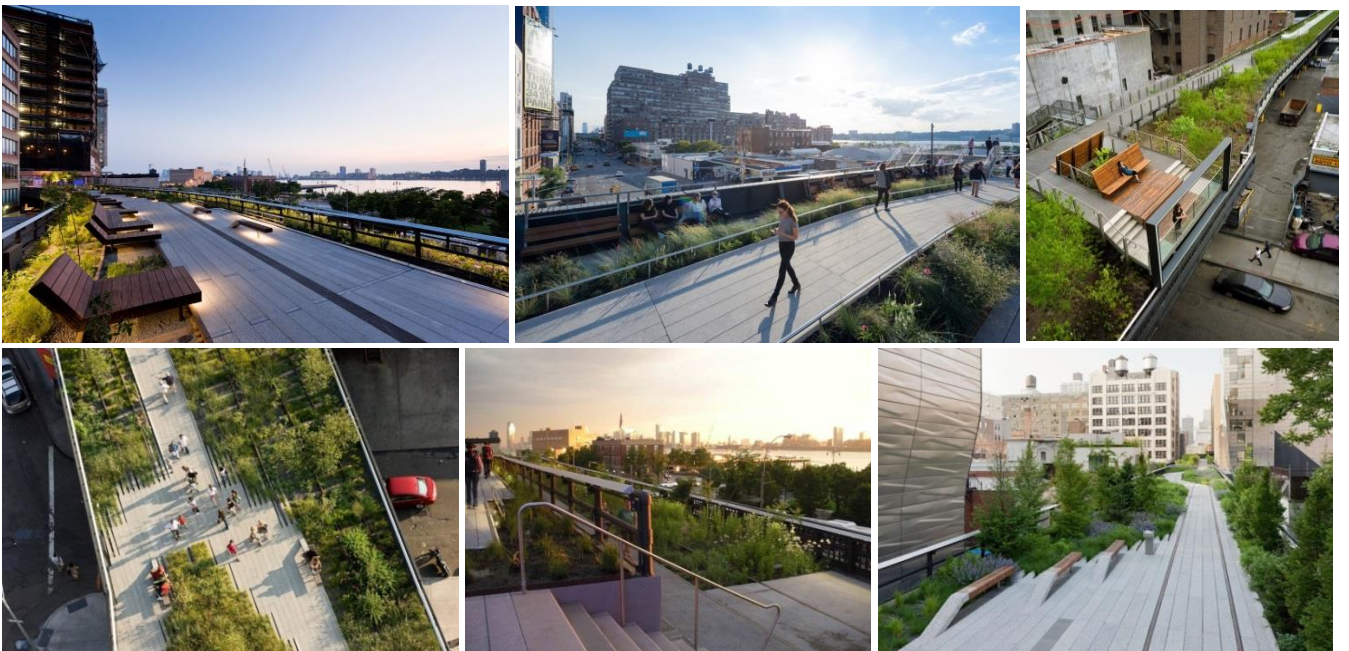
Сад на крыше паркинга торгового центра, Будапешт, Венгрия. Визуально сады на крыше торгового центра, являются как бы продолжением сада на крыше паркинга. Автор проекта сада: Anikó Andor. При создании садов на крышах были использованы технологии венгерской компании Diadem.



Сад "Искусство" на крыше Chelsea Creek Dockside House в Лондоне, Великобритания. Сад получил награду британского профессионального ландшафтного конкурса BALI в 2015 году. Соавторы: дизайнер интерьеров Tara Bernerd, архитектурное бюро Broadway Malyan Architects Фото: John Glover, Aralia



Сад офисного здания, Мургейт, Лондон, Великобритания. Две награды от BALI National Landscape Awards. Общая площадь озеленения террас на крыше: 5,5 гектар. Крупномеры, высота 3,5-4,5 м.: 40 шт. Кустарники: 28.000 шт. Общий вес материалов для кровли: 1.500 т. Авторы: Frosts Landscape Construction Ltd и ландшафтная компания Townshend Landscape Architects. Фото: Frosts Landscape Construction Ltd



Парк High Line, Манхэттен, Нью-Йорк, США. В конце 1980-х власти приняли решение снести старую железнодорожную эстакаду, но местные жители выступили в её защиту. Разработкой идеи парка занимался созданный из группки энтузиастов некоммерческий фонд «Друзья Хай Лайн» (“Friends of the High Line”). Концепция была предоставлена городским властям и в 2004г. Авторы решили сохранить часть железнодорожной ветки, а по обеим сторонам пути высадить больше 200 видов деревьев и кустарников. В парке появилось несметное число фонтанчиков для питья, скамеечек, лежаков и туалетов, удобно спроектированы места отдыха: они отделены от дорожек, размещены в специальных нишах. Строительные работы начались в 2006 году. Парк расположен на высоте 10 м, имеет длину 2,33 км, минимальную ширину около 9 м. Уже после открытия первого участка парка стало понятно, что проект более чем удачен. Парк ежегодно принимает не один миллион туристов. Авторы проекта – ландшафтный архитектор Джеймс Корнер и его бюро Field Operations, архитекторы Diller Scofidio + Renfro и знаменитый ландшафтный дизайнер Пит Аудольф (Piet Oudolf)



Сад на крыше One Angel Lane, Лондон, Великобритания. В Европе, если девелопер строит офис высшего качества, то на крыше обязательно будет сад. Офисный центр One Angel Lane в Лондоне, тому подтверждение. Здание имеет две террасы – 2.500m² и 500m². Большая терраса создана для отдыха офисных сотрудников, на второй выращивают овощи и установили пасеку. Ландшафтный дизайн, прекрасный вид на реку Темза и шикарный газон обеспечивают прекрасную возможность проведения на крыше корпоративных, развлекательных мероприятий. Архитектура: Fletcher Priest Architects. Крыша: Waterman Building Services. Фото: Waterman Building Services.



Сад на крыше кондоминиума, Пхукет, Таиланд. Сад на крыше является отражением природы острова Пхукет и включает себя плавательный бассейн. Сад также находится на террасе седьмого этажа, с которого открывается вид на 180 градусов с видом на море. Автор проекта сада на крыше: Shma Company Limited. Реализация: 2015 год. Фото: Wison Tungthunya

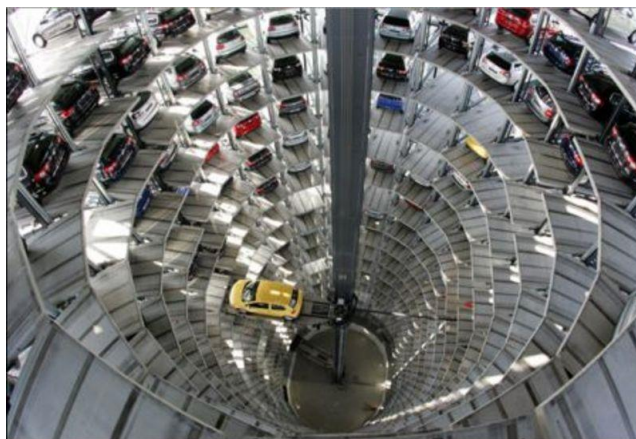


Зеленая крыша на улице высокой моды, Токио, Япония. Сад на крыше торгового центра Tokyo Plaza Omotesando. Деревья на крыше не только создали уют, но и привлекли птиц в этот шумный уголок Токио – поистине райский сад на крыше. Проект получил высокие награды: 2014 VIVA Best of the Best Awards, Honoree, 2013 Asia Pacific Shopping Center Awards, Gold Prize for design & development excellence. Автор проекта: Hiroshi Nakamura&NAP, Фото: Hiroshi Nakamura & NAP Co

Транспортные развязки, дороги и парковки. Мировой опыт.



Мост Кавадзу-Нанадару, расположенный на участке трассы 414 в Японии, имеет сложную конструкцию и конфигурацию, он уникален в своем роде. Дело в том, что мост был построен на крутом склоне, где ровный съезд просто невозможен. Чтобы решить эту проблему, было спроектировано сооружение, имеющее два витка.



В Германии есть авто-городок Autostadt, который был возведен компанией Volkswagen еще 10 лет назад. Он расположен в Вольфсбурге и представляет собой огромный комплекс, каждый квадратный метр которого пропитан автомобильным духом. Одной из самых впечатляющих достопримечательностей является многоэтажная авто-парковка, состоящая из двух отдельно стоящих башен. Башни CarTowers представляют собой парковку будущего. Их высота составляет почти 50 метров, этажей - 20. В общей сложности они позволяют разместить 800 автомобилей. Подобно библиотекарям, два робота аккуратно раскладывают машины «по полочкам».

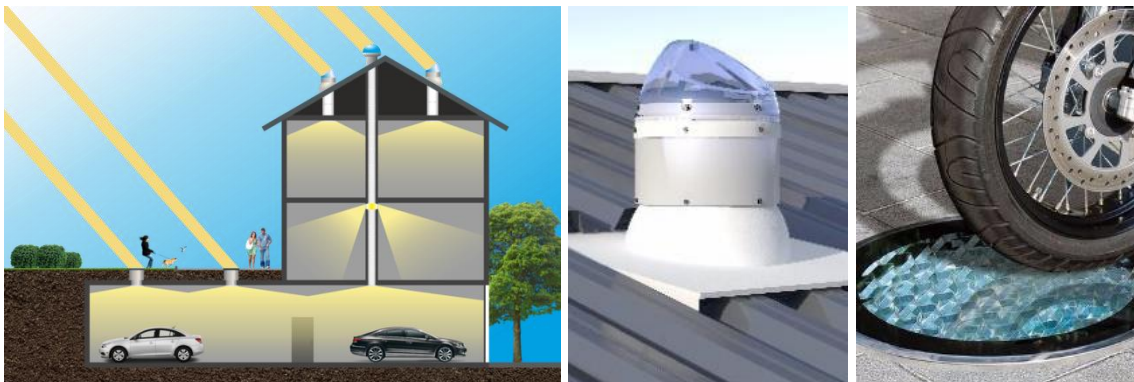
Вертикальные аэрофермы

«AeroFarms — крупнейшая вертикальная ферма в мире. Здание площадью 6410 квадратных метров включает не только вертикальные теплицы, но и штаб-квартиру компании. Для круглогодичного выпуска качественной продукции используется технология аэропоники: посадка семян производится на специальную материю, которая способствует прорастанию и выращиванию сельскохозяйственных культур, для фотосинтеза используется искусственное светодиодное освещение с использованием световых волн специально подобранной длины, благодаря чему достигается максимум выработки хлорофилла при минимуме потребляемой энергии. Так, например, при этой технологии не используются пестициды, увеличивается срок годности выращенных овощей, а производственные потери сводятся к минимуму благодаря использованию оросительной системы замкнутого цикла, в которой может применяться любая сточная вода. К тому же модульные вертикальные стенки, на которых выращиваются культуры, позволяют значительно экономить пространство. Компания считает, что подобный подход к ведению хозяйства является необычайно продуктивным. Он позволяет получать с одного квадратного метра земли в 75 раз больше продукции в год, чем при применении других технологий, при этом количество используемой воды снижается вдвое.



Зеркальные световоды.

Световод предназначен для доставки дневного света в целевое помещение через кровлю, чердачное пространство и другие преграды. Данное оборудование рекомендуется применять для освещения помещений как в жилых, так и в промышленных зданиях: складах, цехах, подземных помещениях и т. д., там, где нельзя поставить окно. Применение световых труб позволяет обеспечить: эффективное, полезное для здоровья освещение на верхних этажах зданий и в глухих помещениях; эффективное освещение промышленных объектов и складских помещений с возможностью локального освещения рабочих мест; безопасное освещение пожаро- и взрывоопасных помещений; безопасное освещение в помещениях с повышенной влажностью, где есть риск поражения электрическим током; комфортное и экономичное освещение стадионов, концертных зданий, офисов; щадящее освещение в музеях и архивах (естественное рассеянное освещение предотвращает "выгорание" предметов и не искажает цвета); комфортное полезное для животных освещение животноводческих ферм и птицефабрик (доказано, что применение естественного освещения повышает продуктивность); подсветку тоннелей, подземных переходов, подземных гаражей и паркингов. Применение солнечных колодцев позволяет сократить потребление электроэнергии, а в зимние время компенсировать дефицит солнечного света у людей, находящихся в здании.



7.2. Проекты будущего



Бельгийский архитектор Винсент Каллебаут разработал концепцию по внедрению естественных экосистем в городах с конструкций небоскребов — «farmscrapers». Дома-теплицы изготовлены из груды гигантских стеклянных камней, лежащих друг на друге. Концепт подготовлен для города Шэньчжэнь, Китай.



Расположенный в Сан-Франциско Институт морских поселений ведет подготовку к строительству первого в мире плавучего города. По замыслу сотрудников Института морских поселений, будущий город будет состоять из квадратных модулей площадью 50 квадратных метров каждый. «Плавучий город будет автономным политическим и социальным образованием, с собственной экономикой и налогами», — отмечают сотрудники Института морских поселений. Сейчас они ведут подготовку соответствующего международного соглашения, которое обусловит юридический статус подобных городских образований.

Проекты, близкие разработанной концепции

5.3 Наиболее близкий по форме проект. Турецкое правительство объявило дизайн огромного проекта: искусственный остров может вместить до 300 000 человек от города Стамбула под названием NavaAda.



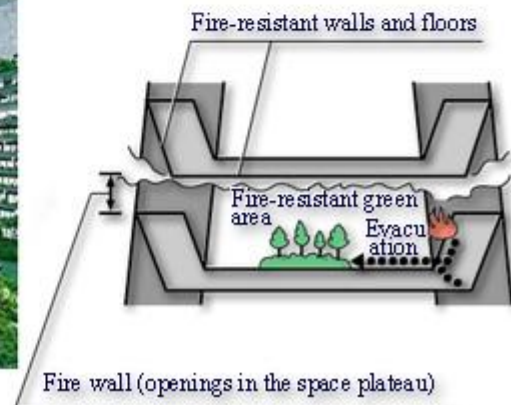
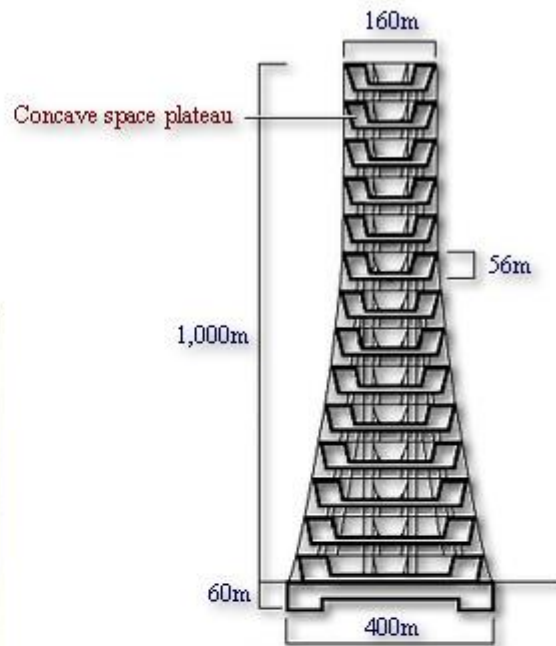
5.4 Наиболее близкий по содержанию проект. Эко-город Тяньцзинь (Tianjin) – совместный проект Китая и Сингапура. Общая площадь Sino-Singapore Tianjin Eco City составит около 30 квадратных километров, планируемое население – до 350 000 жителей. Расположен город на расстоянии 45 км от старого центра Тяньцзинь (Tianjin City).



5.5. Проекты С.В. Непомнящего. 1. Мегакластер-пирамида для акватории Персидского залива в Дубаи. Это мини-город с площадью 5 млн кв. м на 16 га с жильем, гостиничными номерами, бассейнами, спортзалами, магазинами, ресторанами, с океанариумом, соединенный с сушей подводным автомобильным тоннелем. Полости, прорезающие архитектуру и выходящие на фасад пирамиды, представляют собой большие каналы для поступления света. 2. «Перевернутые» дома-города с размерами, близкими к оптимуму – 300x300 м, с плотностью 100 тыс. кв. м на 1 га и единой кровлей-парком. 3. Город-шайба. 4. Атриум-«бабочка».



5.6. Город-небоскрёб



Еще в 1989 году Японская компания «Mori» представила миру разработанный в проект 1000-метрового небоскрёба-города в 196 этажей под названием «Tokyo's Sky City». В нём предусмотрено место для жилья 35 000 людей, и еще 100 000 могли бы здесь работать. А для того, чтобы превратить небоскрёб в полноценный город, в нём планируется большое количество магазинов, зелёных зон, спортивных площадок и залов.

5.7. Города без автотранспорта



Great City - город без автотранспорта в Китае. «Великий город» строится с нуля недалеко от Чэнду. Город будет рассчитан на 80 тысяч жителей, любые передвижения по нему можно будет совершать пешком или на велосипеде. Жилой центр будет расположен в самом центре Great City, а дороги, офисные и административные здания – вокруг него. Таким образом, чтобы добраться пешком от центра до внешнего кольца из парков, необходимо будет потратить не более 10 минут.



Масдар в ОАЭ – город без машин и без небоскребов. Масдар уже сегодня строится с нуля в центре пустыни недалеко от Абу-Даби. Главной особенностью города станет его полная независимость от традиционных источников энергии. Масдар будет получать энергию от солнца, ветра и геотермальных источников. В этом городе будущего особое место будет уделено скоростному общественному транспорту, исполинские «подсолнухи» будут укрывать улицы от дневного зноя, а накопленная ими энергия будет использоваться лишь в ночное время.

- 7.1 Плотность населения в городах мира (источник: Forbes Top 20)

Место	Город	Страна	Общая площадь, кв.км.	Плотность, чел./кв.км.	Население, млн.
1	Мумбаи	 Индия	484	28515	13,8
2	Калькутта	 Индия	531	23900	12,7
3	Дакка	 Бангладеш	304	23029 ^[1]	7
4	Карачи	 Пакистан	518	18900	9,8
5	Шанхай	 Китай	746	18630	13,9
6	Лагос	 Нигерия	738	18150	13,4
7	Шэньчжэнь	 Китай	466	17150	8
8	Сеул	 Южная Корея	1049	16700	17,5
9	Тайбэй	 Тайвань	376	15200	5,7
10	Ченнаи	 Индия	414	14350	6
11	Богота	 Колумбия	518	13500	7
12	Лима	 Перу	596	11750	7
13	Пекин	 Китай	748	11150	8,6
14	Дели	 Индия	1295	11050	14,3
15	Киншаса	 Конго	469	10650	5
16	Манила	 Филиппины	1399	10550	14,7
17	Тегеран	 Иран	686	10550	7,2
18	Джакарта	 Индонезия	1360	10500	14,2
19	Тяньцзинь	 Китай	453	10500	4,8
20	Бангалор	 Индия	534	10100	5,4
21	Москва	 Россия	1091	9682 ^[2]	10,5

Литература:

Тетиор А.Н., 2008. Городская экология учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Н.Тетиор. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 336 с.

Тетиор А. Н. Архитектурно-строительная экология. Устойчивое строительство / А. Н. Тетиор. — Тверь : Тверское книжное изд-во, 2003. — 447 с.

P. Dawnton, 2009. Ecopolis: architecture and cities for a changing climate/ /Springer/ 608 p.

A.K.Pnikkar, S.J.Riley, S.P.Shrestha, 2004.

О.Е.Марфенина, 2002.
<http://sniprf.ru/sp42-13330-2011>

Эти и другие интересные проекты настоящего и будущего:

<http://projets-architecte-urbanisme.fr/projet-insolite-istanbul-ile-artificielle-havvada/>

<http://you-journal.ru/life/interesting/10-gorodov-budushhego-kotorye-budut-postroeny-v-blizhajshie-15-let>

<https://www.adme.ru/tvorchestvo-dizajn/10-unikalnyh-proektov-goroda-buduschego-616755/>

<http://you-journal.ru/life/interesting/10-gorodov-budushhego-kotorye-budut-postroeny-v-blizhajshie-15-let>

<http://www.the-dialogue.com/ru26-gorod-budushhego/>

<http://masterok.livejournal.com/1638633.html>

<http://www.cbio.ru/>

<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/420669>

<http://agrocompost.ru/wp-content/uploads/2015/04/>

<http://solarway.su/index.php>

<http://aerofarms.com/technology/>

<http://mashintop.ru/articles.php?id=1074>

<http://quibbll.com/40677-vertikalnaya-ferma-v-ssha-ne-ispolzuet-zemlyu-i-ekonomit-95-vody/>

Приношу свои извинения правообладателям иллюстраций, ссылки на которых не приведены. Текст будет дополнен собственными иллюстрациями и дополнительным списком публикаций.

Вопросы читателей:

Вопрос 1. Модельная ситуация. Я работаю в мегаполисе, а живу в таком "горном районе", на одной из "гор", в многоквартирном доме на уровне около 120 м над землей. Машины у меня нет. Я возвращаюсь с работы домой. Зима, холодно, снега много. К приходу домой мне нужно купить белого хлеба (не важно какого) и пачку совершенно определенного, мало где продающегося, чая. Я подхожу к автобусной остановке, где останавливаются автобусы и маршрутки (обычный городской транспорт), идущие... (первый вопрос) - куда? К центру "горного района" или к нескольким его окраинам? Один это маршрут или несколько, и мне надо ждать своего, конкретного? Ну вот, что-то подошло. До начала территории "горного района" ехать 20 минут. А что потом, как и за сколько времени я попаду в свою квартиру, с хлебом и чаем в руках? ☺

Ответ: Автобусы идут до микрорайона-горы, остановки расположены или около входа в микрорайон или во внутреннем пространстве, где находятся и внутренние входы в общественный уровень (магазины, аптеки, отделения банков, химчистки, автомойки и т.д.), и контролируемые въезды на верхние уровни и парковки, а также лифты.

Продукты Вы можете купить непосредственно в супермаркете (на самом нижнем уровне города) или заказать доставку определенных товаров до квартиры. Попасть в квартиру можно: 1. Поднявшись на лифте, и дойдя от лифта пешком по коридору до нужной террасы (если у Вас небольшая одноуровневая квартира, то, возможно, придется спуститься на 1-2 этажа по ступеням); 2. на магазинном электрокаре по внутренней системе дорог, если у Вас много покупок; 3. Используя внешнюю систему общественного транспорта – канатную дорогу – и прогуливаясь по своей террасе пешком на свежем воздухе; 4. Пешком по террасам, восстанавливая физическую форму, поднимаясь по ступеням и пандусам (или используя индивидуальные механизированные средства передвижения).

А дома заварить любимый чай и любоваться заваленным снегом парком и горами вдаль ☺.

Вопрос 2. Где возможно такое строительство? Реализация такого проекта в первые разы (при не отработанных на практике решениях) возможна только как организация нового жилого района на окраине мегаполиса. Города поменьше себе такого позволить не могут - дорого и рискованно. На пустом месте города обычно строят не просто так, а по делу, с одновременным образованием некоего "градообразующего предприятия", что-то производящего комплекса, прибыль от которого окупает затраты на город, и для работы на котором большинство будущих горожан и перебирается жить на новое место. Такое предприятие строится долго, явно не по этому проекту, население прибывает постепенно, и очевидно, что жилые помещения и жилую инфраструктуру выгоднее строить мелкими партиями, тоже постепенно. А для этого проект (опять же - пока не стал массовым и "общепринятым") не подойдет.

Ответ: Это решение только (!) для крупных мегаполисов. В которых реальные проблемы с площадями, количеством жителей и транспортом, где локальная плотность населения приближается к приведенным выше цифрам (не менее 10 000 чел/км²). Где транспорт отнимает у жителей жизненное пространство. И первоначальное строительство возможно только на периферии крупного города в качестве плановой поэтапной застройки. Вот вместо таких районов (см. рис. 8.1).

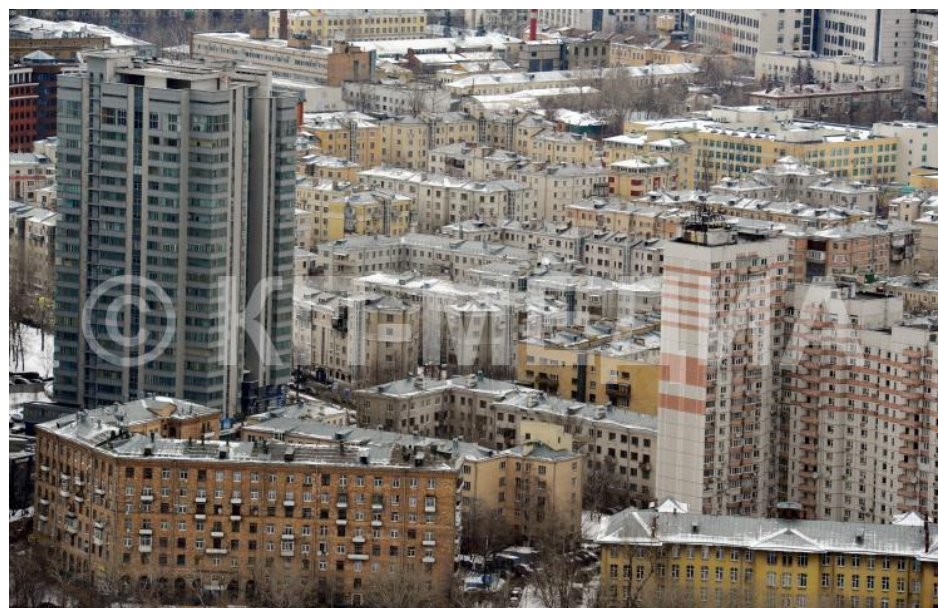
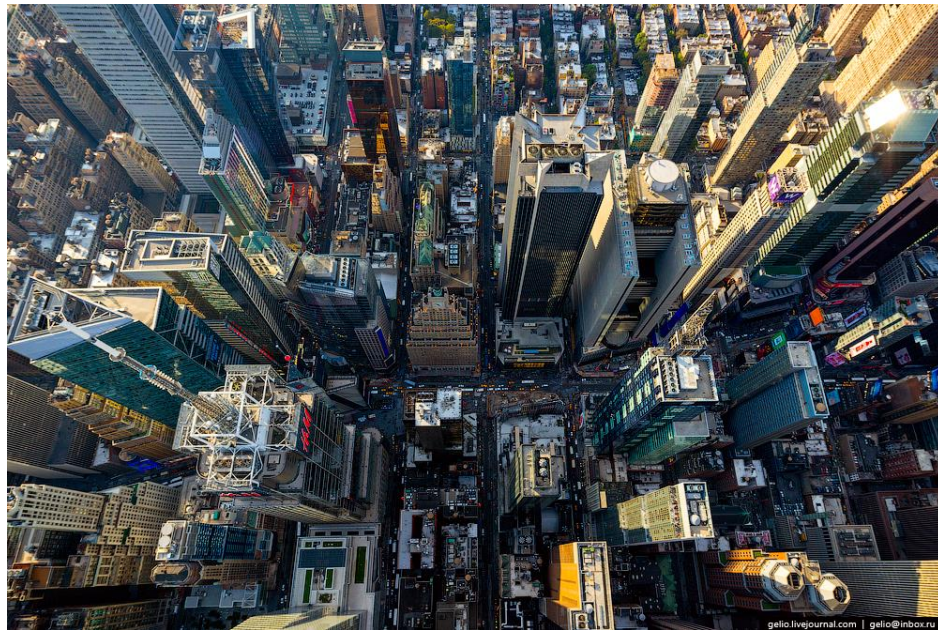


Рис. 8.1. «Голая микросхема» городов. На фото: Дакка (Бангладеш), Нью-Йорк (США), Москва (Россия). Уровень жизни разный, а контраст качества городской среды не очевиден.

А там, где город может позволить себе малоэтажное или ещё лучше - коттеджное строительство без этих ухищрений – не нужно строить что-то более сложное, пока схема не отработана.

Градообразующие предприятия (без токсичных выбросов и шумо- или виброзагрязнения) довольно удобны для жителей, работающих там, и экономны с точки зрения площади застройки.

Вопрос 3. Каковы минимальные и максимальные размеры горы?

Ответ: Минимального и максимального размера нет. Есть понятие оптимального размера, который будет вычисляться, исходя из известных переменных (численности жителей, площади необходимой инфраструктуры и т.д.). При расчетах использовалась гора радиусом 200 м и высотой 200 м. При значительно меньших размерах внутреннее пространство маловато, приходим просто к торгово-развлекательному центру конусообразной формы. Сильно большие размеры приводят к непропорциональному росту внутреннего пространства, непригодного для жизни, дальше надо играть с ландшафтом и увеличивать площадь поверхности.

Вопрос 4. Каковы расстояния между «горами» района? Как организована схема горизонтального перемещения?

Ответ: Горизонтальное перемещение организовано более-менее привычным образом. Кроме дублирования горизонтального перемещения на другом уровне. Расстояние между горами всецело зависит от того, что там будет размещено. Я не вижу, что бы накладывало здесь ограничения, кроме а) эстетики (цельно или нет воспринимается система гор) и б) возможных выгод от "закрытого" или "открытого" горного амфитеатра, т.е. что нам важнее в данном случае - тёплый микроклимат или лучшее проветривание.

Вопрос 5: Санитарно-гигиенические требования?

Вопрос 6: Требования техники безопасности?

Вопрос 7: Устойчивость в условиях террористических угроз? Как регулировать доступ в микрорайоны? Как будут защищены коммуникации?