

ГЕЛИОТЕКТУРА: ОАЗИСЫ ЗАПОЛЯРЬЯ И СЕВЕРНЫЕ «ТАБЛЕТКИ»

HELIOTECTURE: ARCTIC OASES AND NORTHERN TABLETS



Непомнящий С.В.

архитектор

Nepomnyaschy S. V.

architect

Аннотация. В процессе ускорения технологических изменений, совпавшим с началом реурбанизации – многократным увеличением комфортных городских пространств в границах мегаполисов и агломераций – сложились условия для появления революционных форм городской ткани. Новые модели пространств несут в себе потенциал как радикальной трансформации мегаполиса, так и создания новой типологии экономических и сверхкомфортных малых поселений, что более чем актуально для Крайнего Севера.

Ключевые слова: градостроительная парадигма, реурбанизация, 3D-город, градостроительная сингулярность, городские пространства, гелиотектура, комфорт.

Abstract. In the process of accelerating technological changes, which coincided with the beginning of reurbanization – a multiple increase in comfortable urban spaces within the boundaries of megacities and metropolitan areas – conditions were created for the emergence of revolutionary forms of urban fabric. New models of spaces carry the potential of both a radical transformation of the metropolis and the creation of a new typology of economical and super-comfortable small settlements, which is more than relevant for the Far North.

Keywords: urban planning paradigm, reurbanisation, 3D city, urban planning singularity, urban spaces, heliotecture, comfort..



Рисунок 1. Общий вид «Северного Оазиса» — дома-города на 3-х га

Для любой эффективной деятельности необходимо наличие грамотных, мотивированных, самостоятельных и ответственных специалистов. Создать эталон комфортной среды в условиях Крайнего Севера, наглядно продемонстрировать на практике что такое хорошо, и чем оно отличается от того, что плохо — насущная необходимость для устойчивой, стабильной и слаженной работы коллективов без текучки кадров, стрессов, болезней и алкоголя. Очевидно, что решение такой задачи, не найденное до сих пор, несмотря на непрекращающиеся попытки, далеко не элементарно, и может находиться на стыке ультрасовременных технологических трендов и вековых культурных традиций, означающей смену модели принятия градостроительных решений.

Истина глаголет устами младенца. Если у ребёнка спросить, что такое город, то в ответ услышим нечто вроде: «Город — это место, где много-много домов, небоскрёбы — много очень-очень высоких домиков, город на Севере — это много-много домов на ножках, а город на Марсе — много-много домов с переходами, чтобы можно было дышать». И вряд ли может быть иначе — мнение ребёнка — отражение господствующей парадигмы: так думают и дети, и взрослые.

Одним из наиболее ярких материальных воплощений архетипического образа города можно считать каструм — знакомый всем с детства по школьным учебникам и историческим фильмам прямоугольный или квадратный лагерь римских легионеров, с первого

века до нашей эры существенно повлиявший на градостроительство [1]. Открытое пространство в каструме имело не меньшее значение, чем палатки. Главная площадь — претория, пересекающиеся улицы декуманус максимус и кардо, свободные площадки рядом с палатками: именно там проводит основное время легионер — досуг, обучение, общение, — всё, за исключением сна и непогоды. Но если посмотреть на проект колонии Space-X на Марсе [6], мы увидим ровно ту же картину: квадрат со строениями, разделёнными двориками. Спрашивается, зачем такие дворики на Марсе, где свежий воздух в гофрированной трубке, а средняя температура ниже -60 °C? Никаких принципиальных отличий нет и в структуре антарктической станции «Восток», построенной



Рисунок 2. Вид на горизонт через свето-видовой канал из «спальни без штор», защищённой от просматривания извне.

в 50-х годах прошлого века — типовые модули, рассредоточенные по ледяной пустыне а-ля туристические бунгало в субтропиках по берегу ласкового моря — это дань традиции, а не здравому смыслу [3].

Есть и вторая часть общепринятого подхода к градостроительству. Городская территория делится между основными городскими функциями для размещения: а) жилья; б) озеленения; в) объектов обслуживания, в том числе торговли, культуры и отдыха, воспитания детей, образования и науки, административно-офисных, спорта и здравоохранения; г) объектов инженерно-транспортной инфраструктуры и промышленности.

Основные понятия, связанные с этой частью парадигмы таковы: площадь городской территории, плотность застройки,

баланс территорий. Если на некоторой территории требуется разместить больше жилья, то для этого есть две возможности: либо повысить плотность жилой застройки, и соответственно, плотность людей на этой территории, либо изменить баланс территорий и при этом ликвидировать промышленную зону или озеленение. На практике чаще всего проявляет экспансию транспорт, когда расширяющиеся магистрали отнимают у соседних зон метр за метром. Переходя на детскую лексику это можно толковать так: территория нужна для того, чтобы её отнимать и делить.

Пользуясь профессиональной терминологией можно назвать это парадигмой горизонтального планирования. Одновременно следует отметить стремительное увеличение количества масштабных

объектов, не вписывающихся в эти рамки.

Трудно не обратить внимание на поток футуристических проектов, которыми украшен интернет. Рекордсмен по количеству и качеству архитектурных фантазий на эту тему — бельгийский архитектор Винсент Каллебо [9]. Одна из самых ярких его тем, принёсших ему мировую известность — плавучие города. Такой город — не отдельные домики, а одно гигантское сооружение, и весь комплекс городских пространств распределён внутри. Собственно, и территории никакой нет, вместо земли — море. Ещё один из множества проектов Каллебо — новый жилой комплекс в Нью-Дели. Здесь интересно то, что жители комплекса могут использовать не одну поверхность земли, а несколько искусственных уровней. К боль-



Рисунок 3. Атриумный свето-видовой канал между зеркалированными анизотропными фасадами

шому сожалению, количество реализованных проектов Каллебо значительно уступает невероятно обширной галерее удивительно красивых не воплощённых концепций, тем не менее, оказывающих мощное воздействие на современную архитектуру, и опосредованно приближающих смену парадигм.

Материальное воплощение этой темы — знаменитый отель «Марина Бэй Сандс» в Сингапуре, с открытым бассейном, парящим над городом — архитектора Моше Сафди. Противоположный по форме, но идентичный по содержанию подход демонстрируют подземные центры Ванкувера и Торонто. Практика использования одного и того же участка земли разными собственниками на разных уровнях во многих случаях закреплена юридически как вертикальный кадастр.

На сегодняшний день самый известный и масштабный из строящихся объектов, которые можно полностью отнести к категории проектов, создаваемых в рамках новой парадигмы — Масдар в Абу-Даби архитектора Нормана Фостера. Это город, по сути представляющий собой один дом, или блокированные и сросшиеся между собой дома с общим подземным пространством для транспорта и инженерии. Стоит обратить внимание и на 11-этажный сверхкомпактный жилой комплекс Skyline в пригороде Каира [7]. Это город-дом общей площадью 600000 м² на 30000 жителей, с внутренними дворами, пешеходными улицами и проездами, и никаких тесных кварталов с видом из окна на бытовые сцены жизни соседей в окнах квартир напротив.

И ещё один класс объектов, который по праву можно счи-

тать своеобразной формой города — это океанские лайнеры. Корабль «Гармония морей» спущен на воду 19.06.2015 г. Ширина корпуса — 60 метров, 18 палуб (жилых этажей), он рассчитан на проживание 6300 пассажиров и управляется 2100 членами экипажа. Важная деталь — внутренние каюты без окон имеют мониторы, передающие с наружных камер, что происходит за бортом, какая погода, какие берега и города.

Диапазон поиска самых разнообразных форм застройки, направленность целей проектирования, отсутствие единого подхода к расстановке акцентов при определении проектных задач, отсутствие географической локализации и их возникновение в разных точках на карте при выполнении главного требования: максимальная комплексность застройки при полном использовании не только



Рисунок 4. Открытый парк на кровле дома-города «Земля Олонхо» с офисно-гостиничным высотным акцентом «Аал-Луук-Мас»

площади участка, но и всего объёма в рамках допустимой высоты, подтверждает объективный характер тренда. Всё это говорит о том, что на смену ныне господствующей парадигме горизонтального планирования приходит новая парадигма: градостроительная сингулярность — непрерывная многоуровневая городская ткань, образующая единый объём дома-города.

Новая парадигма, и соответствующие ей новые формы застройки, актуализировала целый ряд задач, требующих принципиального решения. Одна из наиболее сложных задач — анализ возможностей повышения эффективности использования солнечного света для формирования сверхкомфортной световой среды в сверхплотной городской 3D ткани — цель исследований гелиотектуры.

Солнечный свет — один из важнейших параметров психологического комфорта человека. Спектр солнечного света уникален и на сегодняшний день нет приборов, способных на его полноценное воспроизведение. В то же время более 90% информации, поступающей в мозг человека обеспечивает именно зрение. Нарушение светового спектра приводит к искажению поступающей в мозг информации, и длительное пребывание в помещениях с искусственным освещением чревато неврозами и депрессиями. Дефицит солнечного света — одна из причин зимних суицидов в Скандинавских странах.

Уплотнение городской ткани до слияния разрозненных объектов в одно целое связано с риском потери качества зрительной связи жилых помещений с внешней средой. Не случайно часть

кают океанского лайнера, предназначенных для использования ограниченное время, вместо окон оборудуют мониторами, передающими суррогатное изображение пейзажа за бортом от видеокамер. Проблемы возникают даже там, где используются классические типологические схемы. Например, при плотной расстановке башен складываются ситуации, когда окна жилых помещений смотрят на окна или стены дома напротив, или появляются не инсолируемые квартиры или дворы. Именно поэтому большинство проектов инновационных структур, как например Масдар, реализованы на низких широтах, где больше востребована солнцезащита, нежели инсоляция.

Однако, дефицит солнечного света в высокоплотной застройке связан не с недостаточным количеством солнечной энергии, а с низким КПД системы переда-

чи естественного света в жильё. Проблема заключается в том, что в плотной застройке из окна помещения в большинстве случаев на некотором расстоянии видна стена дома напротив. Это означает, что на пути светового потока от небосвода в комнату стоит непроницаемый экран. В комнату свет попадает после того, как он отразится от стены дома напротив, а на вертикальную стену от ярких участков в зените небосвода он попадает лишь вскользь. В результате яркость фасада, собственно и освещающего комнату, в десятки раз ниже яркости небосвода, и поэтому стандартная и далеко не всегда обеспеченная норма естественной освещённости на полу помещения – 0,5% от освещённости под открытым небом (0,5% кео). Несложные расчёты показывают, что при десятикратном превышении скудной нормы освещённости и при наличии эффективной системы передачи света от небосвода в помещения, таких помещений может быть в 20 раз больше, чем в застройке стандартными домами. Примерно так же обстоят дела с эффективностью передачи прямого солнечного света – с инсоляцией.

Разработка системы архитектурно-планировочных и инженерно-технических приёмов формирования сверхплотной городской ткани со сверхкомфортной световой средой свободных пространств и непосредственной зрительной связью с природой на основе максимально эффективного использования солнечного света – центральная задача гелиотектуры. В основе системы лежит световое зонирование и формирование мультиатриумных структур со световыми каналами.

Световой канал – видимый через окно узкий сектор пространства от наружной стены комнаты до горизонта. В один канал теоретически может быть об-

ращено сколь угодно много помещений (Рис.2). Остеклённые каналы-атриумы играют семикратно-единую роль, обеспечивая помещения:

- рассеянным светом небосвода (кео),
- прямым солнечным светом,
- видовой панорамой,
- защитой от взаимного просматривания, так как все комнаты в каждом из каналов смотрят в одном направлении,
- буферной тепловой зоной между жилым помещением и наружной средой,
- каналом поступления свежего воздуха через теплообменник рекуператора,
- звуковой изоляцией, не позволяющей попадать в помещение посторонним звукам из других помещений и снаружи.

Система окон или озеленённых террас, обращённых в атриум инсоляционно-видового канала и направленно развёрнутых в сторону открытого пространства образует анизотропные фасады (рис.3).

Световые каналы-атриумы могут иметь зеркалированные поверхности, и тогда они становятся атриумными световодами, направленно передавая свет на значительные расстояния не более чем через два-три отражения. Принципиальное отличие атриумного световода от широко известных круглых световодов солнечного света solatube с диаметром до 700 мм, состоит в том, что он плоский, и выполняется в строительных конструкциях с сечением от полутора до пятнадцати метров. Такая структура позволяет не только передавать свет с минимальными потерями на де-

сятки метров, но, благодаря плоским зеркалам и малой кратности отражений, передавать в массив застройки зрительное отображение природного окружения. Окно комнаты, обращённое в атриумный световод, представляет собой оптическую систему во всю стену помещения, ярко освещающую помещение и отображающую картину состояния окружающей среды.

Ещё одна актуальная задача возникающая в процессе реурбанизации узловых точек города – разуплотнение скоплений людей и иерархическое структурирование городских пространств. Снижение концентрации людей достигается с помощью увеличения количества свободных городских пространств за счёт создания дополнительных уровней. В этом принципиальное отличие от плоскостного планирования: вместо деления территории между городскими пространствами при сингуляризации происходит мультиплицирование городских пространств.

Городская территория – ресурс для создания полезного продукта – индивидуальные и общественные, климатизированные и открытые, технические и озеленённые городские пространства могут и должны быть построены в нужном количестве, в требуемом пропорциональном соотношении и с оптимальным взаимным расположением и взаимодействием в трёхмерном пространстве. При этом, чем выше концентрация создаваемых пространств, меньше протяжённость всех видов коммуникаций, выше централизация и эффективность использования инженерных систем, тем ниже себестоимость создания и эксплуатации этих пространств, и тем выше возможная обеспеченность людей этими пространствами.



Рисунок 5. Таблетки для 50 и 100 жителей

При формировании городской ткани важнейшее значение имеет создание пространственных акцентов для обеспечения свободной ориентации и интуитивной навигации в трёх измерениях. В свою очередь, пространственная ориентация связана с масштабом и развитой иерархией общественных пространств. Каждая группа из восьми-двенадцати квартир в этом пространстве имеет обособленный трехэтажный дворик-атриум для игр детей под присмотром взрослых, где все соседи хорошо знают друг друга и нет посторонних. Этот дворик связан с локальным трёхэтажным пешеходным пассажем, куда выходят несколько аналогичных дворики, и где предусмотрена возможность организации самого элементарного обслуживания. Далее пассаж выходит на небольшую площадь – холл с лифтами, связывающими жильё с парком на крыше, паркингом, объектами городского масштаба.

Вышеперечисленные принципы лежат в основе всех проектов, разработанных Институтом гелиотектуры, в том числе, в конкурсном проекте «Земля Олонхо». Это дом-город-парк в центре Якутска общей площадью 2000000 м² на 50 га территории. Реализация проекта могла заменить застройку типовыми домами 300 га частных участков и сэкономить несколько миллиардов рублей на подготовку территории

и отселение. Помимо жилья, офисов и отеля, школ и детских садов проект предусматривал создание двух зон отдыха – 45 гектаров парка под открытым небом (рис. 4), и 20 гектаров страны вечного лета – климатизированного парка развлечений с ботаническими садами, аквапарком и спортзалами внутри здания под остеклением. Компактность комплекса обеспечивает до 30% экономии на строительстве и отсутствие затрат на отопление. Проект официально рассматривался в Российской Академии архитектуры

и Строительных наук и получил безоговорочную поддержку.

Шокирующая новизна проекта в 2014 году вызвала ожесточённые споры. А пригоден ли такой подход для жизни? Как будет чувствовать себя человек в столь непривычной среде с атриумами вместо открытых дворов? То, что хорошо на бумаге, не является гарантией, что всё учтено, и нет ли упущенных факторов, которые неожиданно перечеркнули все достоинства проекта? Есть ли аналоги таким структурам?

Литература

1. Дэйв Гиббонс. Цифровая матовая живопись и концепции [электронный ресурс] <https://static.fabrik.io/jr7/ce33dd5037110389.jpg?auto=format&lossless=1&w=2880&fit=max&s=ddb731a4c664065a27291ada726e0900>
2. Доксиадис К. А. Экистика: Введение в науку о населённых пунктах. Нью-Йорк: издательство Оксфордского университета, 1968.
3. LIFE.RU [электронный ресурс] О.Стефанова. На пороге жизни. Документалист – о жизни полярников во время зимовки на станциях. <https://life.ru/p/941423>
4. Мишель Рагон. Города будущего, перевод с французского под редакцией Д.Б.Хазанова. Москва, Издательство «Мир» 1969.
5. Непомнящий С. В. Гелиотектура – кристаллизация будущего. Архитектура и строительство России. №2 2019 С.30-37
6. Seldon.News [электронный ресурс] Илон Рив Маск. «Учёные придумали как прокормить миллионную колонию людей на Марсе» База китайского проекта С-Space в пустыне Гоби, созданная для моделирования марсианской среды. <https://news.myseldon.com/ru/news/index/216523105>
7. PRIAN.RU [электронный ресурс] 2020 Ольга Петегирич. Египет замахнулся на мировой рекорд. Здесь строят многоквартирный комплекс на 30000 жителей <https://prian.ru/news/egipet-zamahnuhsya-na-mirovoy-rekord.html>
8. Шубенков М. В. (2010) Архитектурное проектирование: смена парадигм. Academia. Архитектура и строительство №4, с 17-22
9. Архитектура Винсента Каллебо [электронный ресурс] <http://vincent.callebaut.org/>



Рисунок 6. Таблетки для 300 и 500 жителей

За прошедшие 6 лет многое изменилось. Морские испытания приводившегося в пример лайнера «Гармония морей» начались в 2016 году, успешно развивается проект Москва-Сити, и как напоминание об упущенных возможностях, по-прежнему стоит в Кижях дом-музей крестьянина Ошевнева – типичная крестьянская постройка, идеально соответствовавшая климатическим и социально-экономическим условиям севера дореволюционной России.

Недвижимость «Сити» востребована, престижна и комфортна. Цена продажи 1м² квартиры превышает 500000 рублей, стоимость парковочного места свыше 5000000 рублей. Люди месяцами могут не покидать комплекса, живя в роскошных апартаментах, работая, отдыхая, занимаясь спортом, посещая рестораны, концерты, выставки в самых лучших условиях и не теряя времени на передвижение по городу. Точно таким же эталоном сверхкомфортной концентрации самых разнообразных возможностей является и океанский лайнер со вполне городскими внутренними дворами. И этот же принцип организации дома, где «всё включено», стал образцом для подражания в конце XIX – начале XX века.

На рис.1 представлен «Северный Оазис» – проект до-

ма-города на 3000 жителей, занимающий территорию 3 га. Это очень похоже на лайнер, но не требует никакой защиты от океанских волн, систем навигации, двигателей, спасательных шлюпок и т. п. В отличие от лайнера и господствующих ныне кварталов, все внутренние пространства раскрыты на природу до горизонта (рис. 2,3), а жильё инсолируется круглогодично и защищено от ночного солнца полярного дня. Помимо такого достаточно крупного объекта разработан целый ряд «Северных

таблеток», предназначенных для полноценной комфортной жизни в условиях Крайнего Севера (рис 5, 6).

Жизнь движется вперёд, магистральный путь развития прослеживается со всей определённой с середины прошлого века [2] [4]. Форма северных поселений ждёт её прибытия на пути следования.

Literature

1. Dave Gibbons. Digital Matte Painting and Concepts [electronic resource] <https://static.fabrik.io/jr7/ce33dd5037110389.jpg?auto=format&lossless=1&w=2880&fit=max&s=ddb731a4c664065a27291ada726e0900>
2. Doxiadis K.A. Ekistics: An Introduction to the Science of Human Settlements. New York: Oxford University Press, 1968.
3. LIFE.RU [electronic resource] O. Stefanova. On the threshold of life. The documentary is about the life of polar explorers during wintering at stations. <https://life.ru/p/941423>
4. Michelle Ragon. Future Cities, translation from French edited by D. B. Khazanov. Moscow, Mir Publishing House, 1969
5. Nepomnyashchy S.V. Heliotecture - crystallization of the future. Architecture and construction of Russia. №2 2019 p. 30-37
6. SELDON NEWS [electronic resource] Ilon Reeve Musk. "Scientists have figured out how to feed a millionth colony of people on Mars" The base of the Chinese project C-Space in the Gobi Desert, created to simulate the Martian environment. <https://news.myseldon.com/ru/news/index/216523105>
7. PRIAN.RU [electronic resource] 2020 Olga Petegirich. Egypt swung to the world record. A multi-apartment complex for 30,000 residents is being built here <https://prian.ru/news/egipet-zamahnulsya-na-mirovoy-rekord.html>
8. Shubenkov M.V. (2010) Architectural design: a paradigm shift. Academia. Architecture and Construction No. 4, p. 17-22
9. Vincent Callebaut Architectures [electronic resource] <http://vincent.callebaut.org/>