



# **САМЫЙ СЕВЕРНЫЙ МЕГАПОЛИС МИРА**

# **ЗЕЛЕНЫЙ ГОРОД-НЕВИДИМКА**

## **Экологическая реурбанизация МОСКВЫ**

**Лаборатория гелиотектуры**  
Сергей Непомнящий

## **Урбанизация и отток населения из сельской местности – самый масштабный социально-экономический процесс современности.**

Россия: По данным Министерства регионального развития РФ, с 1990 года в стране исчезло 23000 тысячи населённых пунктов, 20000 из этого числа – деревни и посёлки. В период с 1989 по 2002 годы число поселений уменьшилось с 3230 до 2940. После 2002 года поселения городского типа продолжали исчезать.

К 2005 году их число сократилось ещё на 380 населённых пунктов. Количество сёл и деревень без населения выросла с 13000 в 2002 году до 19000 в 2010 году. Наиболее высокая их доля зафиксирована в Костромской, Тверской, Ярославской, Вологодской, Псковской, Кировской и Магаданской областях.

Украина: Количество населенных сельских пунктов в Украине сократилось на 108 ед., а за восемь лет количество сельского населения уменьшилось на 1,3 млн чел. По состоянию на 1 января 2008 года в Украине насчитывалось 28,504 тыс. сельских населенных пунктов, в которых проживали 14,7 млн жителей.

Белоруссия: «Сколько бы государство ни вкладывало в развитие села, сколько бы агрогородков не появлялось на карте, те, кто имеет возможность, едут в каменные джунгли. В результате за последние десять лет сельское население Беларуси значительно сократилось — каждые трое из четырех жителей страны живут в городе.

По данным переписи населения 2009 года горожанами числятся 7 млн. 64 тысяч человек или 74% всего населения. Сельчан в Беларуси насчитывается 2 млн. 439 тысяч человек (26%)».

США: Согласно итогам переписи населения 2010 года доля сельского населения США снизилась до рекордно низкой отметки в 16% от общего числа жителей. В небольших городах наблюдается серьезный отток молодежи и трудоспособной части населения, которая предпочитает искать счастье в мегаполисах. Как отмечается, средний возраст сельских жителей превышает детородный возраст, тогда как в городах население в среднем гораздо моложе.

Люди покидают маленькие живописные населенные пункты в прекрасном природном окружении и переезжают в мегаполисы



**Калифорния**



**Колорадо**



**Намибия**



**Тайвань**



**РОССИЯ**

**БРОШЕННЫЕ ДЕРЕВНИ**

По теории классика градостроительства прошлого века – Константиноса Доксиадиса город, это, прежде всего, место, где человек имеет максимальную возможность контактов с другими людьми и объектами культуры, с природой, архитектурой, техникой и средствами коммуникаций. Стремление к бесконечной свободе выбора – одно из принципиальных отличий человека от животного. Для животного вполне достаточно вольер, отдаленно напоминающий естественный ареал обитания, где есть все необходимое для сытной и спокойной жизни. Для человека ограничение только части ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ контактов – жесточайший дискомфорт и чувство тюремного заточения.

По выражению Доксиадиса именно стремление человека к возможности выбора «заставило его покинуть Райский Сад». Именно это человек повторяет и сегодня, переезжая из дивных пасторальных ландшафтов в сутолоку и духоту городов.

Город перерождается, все большее количество людей страдает и от образа жизни, навязанного городом, и от качества городской среды. Накопившиеся «мелкие» изменения привели к масштабному кризису, когда никакие косметические решения и полумеры, оптимизации и редакции уже не в состоянии повлиять на градостроительную стихию. С масштабными кризисными явлениями в градостроительстве мир вплотную столкнулся в середине прошлого века, когда мегаполисы стали реальностью, а когда автомобиль стал неотъемлемым атрибутом городской жизни.

И тем не менее мегаполисы продолжают расти, занимая все свободные территории вокруг себя, и, наконец срастаются в одно гигантское целое. На сегодняшний день актуальны уже не города-мегаполисы, а существенно более крупные образования - сверхагломерации, или мегалополисы. Крупнейший мегалополис – «Голубой банан» центральной Европы с населением около 110 миллионов человек. Он пологой дугой протянулся от Великобритании через Рур, Кёльн-Бонн, Рейнско-Майнский регион, и дальше через Швейцарию территории северо-запада Италии. В Японии это Токайдо с населением свыше 65 миллионов человек. В США – Босваш.

Китай стремится к созданию гиперурбанизированных образований, делая ставку на креативный город, на синергию мегаполиса, на создание гуманных и комфортных сверхмегаполисов с населением не менее 100 миллионов человек .

# РАЗРАСТАЮЩИЕСЯ МЕГАПОЛИСЫ. МОСКВА



Всероссийский центр уровня жизни представил данные исследования, согласно которым более 70% россиян живут в условиях ниже среднего, а третья часть от населения нашей страны и вовсе - в плохих.

По европейским меркам на каждого проживающего в квартире должно приходиться по комнате и, как минимум, по 30% от общей площади занимаемого жилого помещения. Условия проживания будут признаны плохими, если каждому обитателю квартиры досталось менее 18 кв.м. жилплощади, а также в случае отсутствия важных коммунальных услуг.

По словам генерального директора Института экономики города Александра Пузанова, лишь **пятая часть россиян может себе позволить приобрести жилье, исходя из норм 18 кв.м. на человека**. На сегодняшний день средняя обеспеченность жильем в России составляет 19 кв.м. на человека. Для сравнения – на жителя Китая приходится в среднем 30 кв.м. ([www.gipernn.ru/?id=320597](http://www.gipernn.ru/?id=320597))

На прошедшем в декабре 2011 года московском урбанистическом форуме крупнейшие международные эксперты отметили, что по комфортности жизни Москва не вошла даже в «50» рейтинга мегаполисов. Дефицит жилья, офисных помещений, объектов обслуживания, объектов транспортной инфраструктуры в несколько раз ниже уровня стран центральной и северной Европы.

Проблемы Москвы в том, что несмотря на огромные размеры территории, в городе критически мало полезных площадей. Стесненность условий жизни в Москве проявляется гораздо острее, чем в классическом примере дефицита жизненного пространства – в Токио, где на 1 человека в квартире, офисах, супермаркетах, спортивных залах, общественном транспорте, в парках и центрах общения и отдыха приходится в 2,5 раза больше прекрасно оборудованных и комфортных площадей.

Климат Москвы существенно жестче чем в центральной Европе, Японии или Китае. Значительную часть досуга и европейцы, и жители иных регионов с мягким климатом проводят на открытых террасах, во двориках, садах и парках. Короткий период комфортных погод в Москве требует создания повышенного количества климатизированных пространств и высокого уровня обеспеченности не только жильем, но и помещениями всего комплекса городских функций. Аналогом такой обеспеченности могут быть страны северной Европы и Канады.

## Обеспеченность населения жильем по странам мира



Страна	Обеспеченность населения жильем по странам мира	Жилищная обеспеченность, кв.м/чел.	Процентное отношение к лидеру, % (Норвегия=100%)	Год оценки
<b>Норвегия</b>	<b>74,0</b>	<b>100,00</b>	<b>2006</b>	
<b>США</b>	<b>65,0</b>	<b>87,84</b>	<b>2006</b>	
Дания	50,6	68,38	2003	
Швеция	44,4	60,00	2003	
Великобритания	44,0	59,46	2001	
Швейцария	44,0	59,46	2000	
Нидерланды	41,0	55,41	2000	
Германия	40,1	54,19	2002	
Австрия	38,3	51,76	2003	
Франция	37,5	50,68	2002	
Финляндия	36,3	49,05	2002	
Ирландия	35,0	47,30	2002	
Словения	29,5	39,86	2002	
Чехия	28,7	38,78	2001	
Венгрия	28,0	37,84	2001	
Эстония	27,7	37,43	2003	
Словакия	26,0	35,14	2001	
Латвия	23,9	32,30	2003	
Литва	23,0	31,08	2003	
Польша	22,2	30,00	2002	
<b>Россия</b>	<b>20,2</b>	<b>27,30</b>	<b>2004</b>	

Традиционный путь устранения дефицита полезных площадей - строительство на свободных территориях.

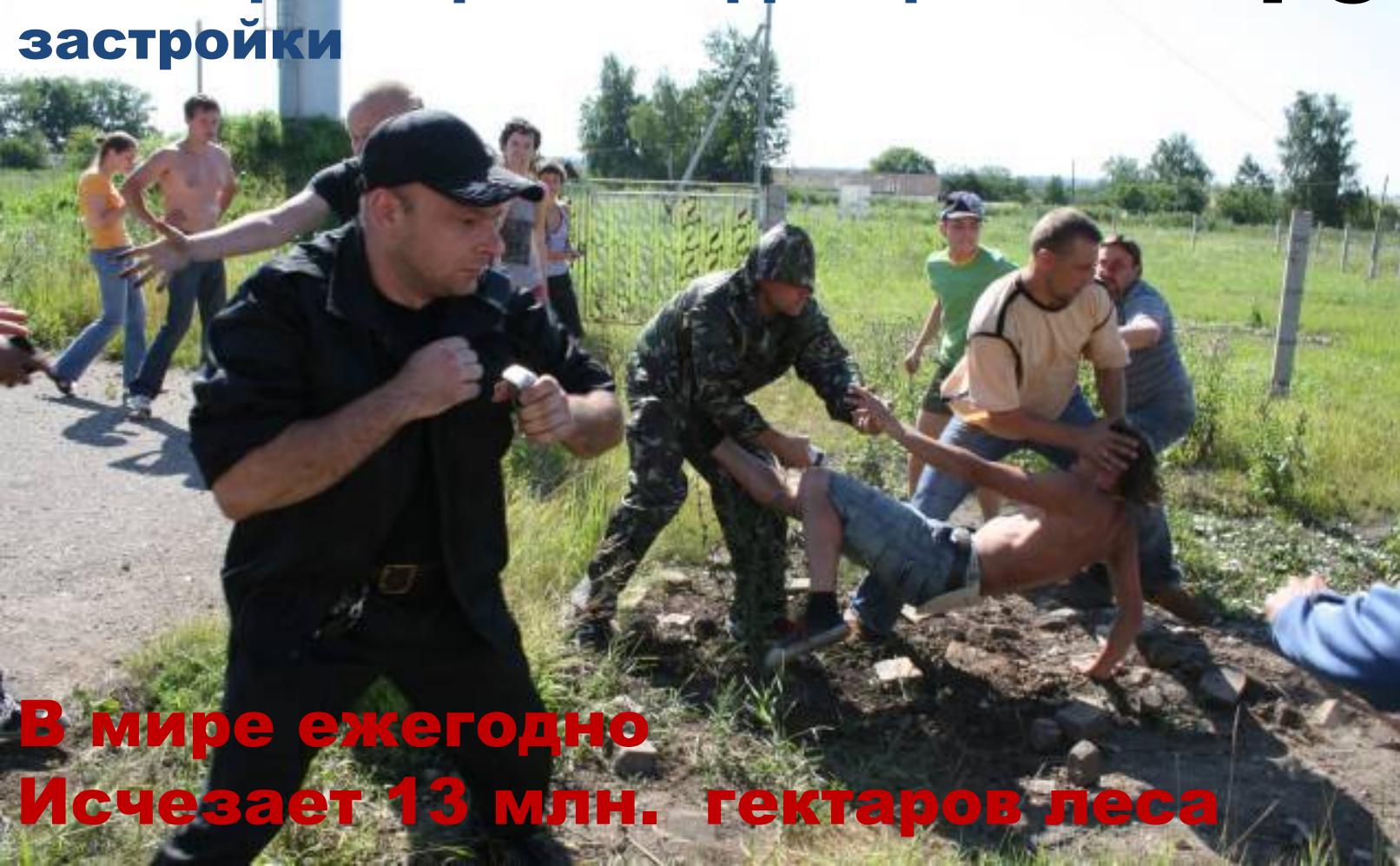
В Москве резерва свободных площадок нет. В равномерно застроенном городе крупные открытые пространства, такие, как, например, ныне ликвидированная площадь Курского вокзала, представляли собой значимые градостроительные акценты. На сегодняшний день под строительство использованы все открытие территории и площади, в том числе и те, которые имели большое композиционное значение, вносили разнообразие в городскую застройку и позволяли жителям ориентироваться в мегаполисе.

Не застроенные территории, прилегающие к городу – это либо лесные массивы, либо сельскохозяйственные территории, либо земли, выведенные из сельскохозяйственного оборота. В значительной части все эти земли являются рекреационными зонами вокруг дачных поселков или садоводческих товариществ. Любое новое строительство на этих участках, уничтожающее излюбленные места отдыха на природе, ради которых люди и возводили свои дома за городом, вызывает протест.

Особую опасность несет массовая лесных массивов. Согласно прогнозу экологов, при сохранении нынешних темпов уничтожения леса в течение 10 лет будет вырублено 60 процентов лесного защитного пояса Москвы.

# Бои за расширение территории застройки

РОССИЯ



В мире ежегодно  
исчезает 13 млн. гектаров леса

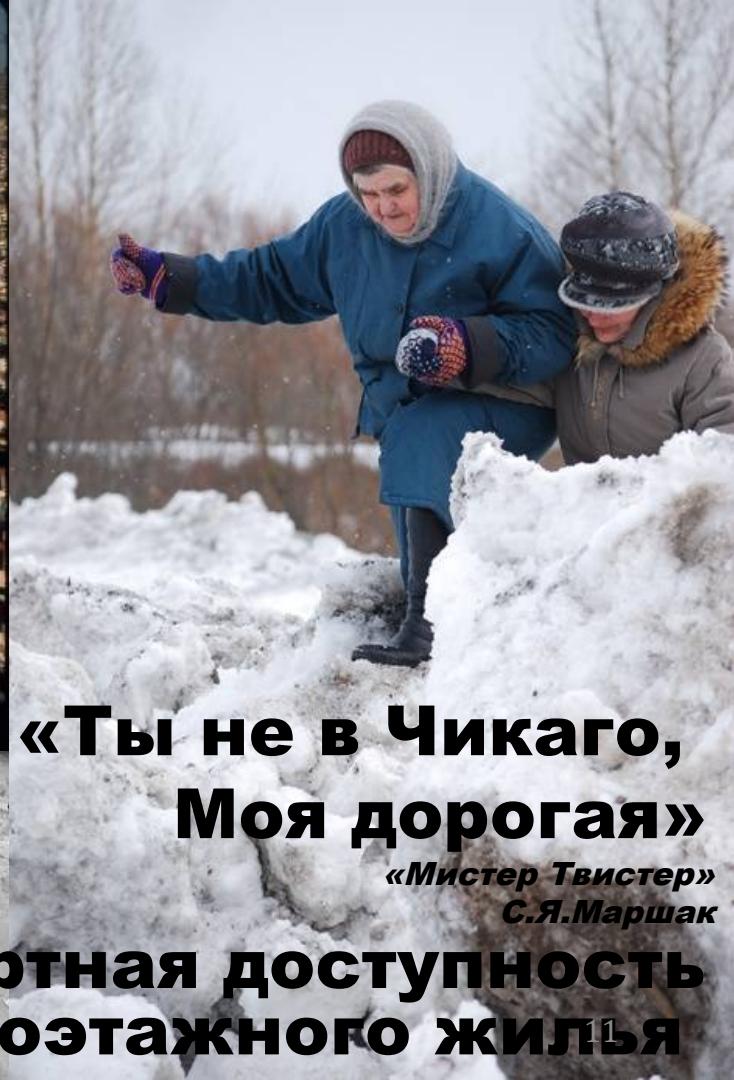
Сегодня самый востребованный тип жилья – однокомнатная квартира-студия площадью до 30 м<sup>2</sup>. Чем меньше квартира – тем более она востребована. Предел мечтаний молодой семьи – 24 метра. Таких квартир на рынке слишком мало, а молодых семей, которые ничего другого себе позволить не могут – слишком много. Поэтому понятно желание правительства решить эту проблему с помощью индивидуальных домиков.

Прямой аналог квартиры студии – индивидуальный дом-вагончик. Принципиальное отличие в том, что квартира в многоэтажке имеет одну наружную стену с окошком. Площадь этой наружной стены около 9 квадратных метров. В вагончике поверхность наружных стен в 15 раз больше. Затраты тепла на отопление, прямо пропорциональные площади наружных ограждающих конструкций, для отопления вагончика будут в 15 раз больше, чем затраты тепла на отопление квартирки в многоэтажке. И это при условии того, что утеплитель и в вагончике, и в квартирке одинакового качества. Иными словами, при условии того, что в вагончике утеплителя будет в 15 раз больше, чем в квартирке (пропорционально наружной поверхности), потери тепла тоже будут в 15 раз больше.

Если попытаться уравнять теплопотери домика и аналогичной квартиры, то в домике утеплителя должно быть не в 15 раз больше, а в 225 раз, т.е. для этого требуется заменить 25 сантиметров деревянного бруса на такую же деревянную, хорошо просушенную стену, но только толщиной 3,75 метра. Единственное, что может конкурировать с маленьким индивидуальным домиком по пустой трате тепла – лопнувшая труба городской теплосети.

До последнего времени среднегодовая температура в Москве была около +3°С. Среднегодовая температура в центральной Европе на 10 градусов выше. Отопительный период в Москве – 213 суток, в Париже – 75. Затраты тепла на отопление русского и французского одинаковых домов различаются не менее чем раз в пять. Ну а с американскими затратами тепла на отопление лучше не сравнивать, чтобы не расстраиваться...

Индивидуальная застройка подмосковья - полная замена потенциальных зон рекреации мегаполиса на транспортно-заборную сеть частных бетонных площадок с мелкими домиками, чахлыми кустиками и безраздельным господством автомобиля, где зимой межзаборные пространства будут завалены сугробами и густо присыпаны грязным песком с солью. В течение короткого лета растения будут пытаться оправиться от химического шока и готовиться к очередной спячке. К экологии малоэтажные «экологические поселения» имеет отношение постольку, поскольку трудно себе представить нечто более разрушительное для природы.



**«Ты не в Чикаго,  
Моя дорогая»**

*«Мистер Твистер»  
С.Я.Маршак*

**Транспортная доступность  
и комфорт малоэтажного жилья**

Центральное понятие в экологии – размер экологического следа. Экологический след, это территория, которая необходима для обеспечения одного человека всем необходимым. Человеку нужен дом, с местами работы и обслуживания, и связывающими все это дорогами. Нужна пища, топливо транспорт одежда, техника, строительные материалы, и для производства всего этого нужна территория. И наконец, человеку попросту нужен свежий воздух, а для этого тоже требуется очень немалая территория легких планеты – лесов или океанов.

Экологический след измеряют в общих гектарах на человека в год. Один общий гектар соответствует территории размером в гектар со средней для Земли биологической плодородностью. В среднем на 1 человека приходится 1,7 га площади Земли, а средний экологический след землянина – 2,3. То есть, сегодня человечество потребляет ресурсов на 35% больше, чем их воспроизводится. Вести такую «сладкую жизнь» нам пока позволяют запасы нефти и газа, которые мы не оставим в наследство следующим поколениям. Главные «транжиры» - жители богатых стран. Их экологический след занимает до 9 гектаров. Экологический след американцев – 8,4 га, европейцев в среднем – около 6.

Общая усредненная площадь экологического следа Москвы в 15 раз превышает размеры города вместе со всей Московской областью. С учетом нашего северного климата, где каждое растение изо всех сил стремится пройти полный цикл вегетации за короткое лето, реальная территория, требующаяся для обеспечения нормальной жизни города, существенно больше. Таким образом, становится понятно, почему в Москве и на прилегающих подмосковных территориях существенно более высокий уровень заболеваний и аллергических реакций. Уже сегодня, когда и Москва и область живут преимущественно в многоэтажных зданиях.

Какой будет атмосфера над мегаполисом, когда вместо остатков лесов возникнут поселки индивидуальной застройки, пусть не с 15-кратным, но, как минимум 5-кратным увеличением выбросов в атмосферу всего, что связано с отоплением остается только догадываться. Не говоря уже о качественно ином уровне развития транспортной сети, сопряженным с развитием индивидуальной застройки, и неизбежно связанным с дополнительным загрязнением среды. Это означает, что воздух, насыщающийся токсинами и канцерогенами на гигантских территориях в Большой Москве (в пределах административных границ Московской области) не будет самоочищаться. А это значит, что начнет еще более активно работать «естественный» онкологический регулятор численности населения, увеличится доля молодых людей, облик детей станет интереснее и разнообразнее за счет многочисленных мутаций.

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД БОЛЬШОЙ МОСКВЫ

Территория Москвы 109 100 гектаров.

Территория Московской области 4 600 000 гектаров.

Население Москвы 10 407 000 человек.

Население Московской области 6 627 000 человек.

НАСЕЛЕНИЕ БОЛЬШОЙ МОСКВЫ 17 034 000 ЧЕЛОВЕК

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД НА 1 ЧЕЛОВЕКА 3,7 ГА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД МОСКВЫ И ОБЛАСТИ 63 025 800 ГА

Экстраполяция основных тенденций развития мегаполиса и его растущих проблем фигурирует во множестве антиутопий.

Необходимость развития города ассоциируется с необходимостью дополнительного расходования экологических ресурсов, прежде всего территориальных. В ситуации, когда эти ресурсы близки к истощению, дальнейшее наращивание полезных площадей, не выходя за рамки традиционных морфологических представлений, логическим образом приводит в городе, пародирующему Манхэттен, с многократно большей этажностью, постоянным смогом в уровне низких 100 этажей и неким транспортом, не подчиняющимся законам гравитации и связывающим все эти здания по кратчайшим расстояниям.

Одновременно минимизируется и наполняется трансформирующимся оборудованием и само жилище. При этом, безусловным остается лишь структура небоскребов, плавающих в атмосфере плотного смога, и занимающих небольшую долю этого пространства. Прекрасный образец такого города – Бруклин XXIII века из фильма «Пятый элемент» Люка Бессона.

Прямая антитеза такому городу – города из фильма-антиутопии «Киндзадза» Георгия Данелии. На двух показанных в фильме планетах – на Плюке и на Альфе – городов на поверхности нет. На Плюке, где «из воды сделали луц» сплошная пустыня. На поверхности планеты Альфа – цветущий сад. Высокоразвитое общество жителей Альфы стремится исправить все недостатки Вселенной и превращают оказавшихся в их распоряжении жителей галактики Кин-дза-дза в кактусы, так как считают продолжение жизни в виде растений благом для них. Стремление к «природному совершенству» доведено до абсурда, но вектор на минимизацию воздействия человека на среду вызывает яркие положительные эмоции.

Такой подход к решению градостроительных задач лежит вне традиционных приемов застройки.

## БУДУЩЕЕ, КОТОРОЕ МЫ СТРОИМ СЕГОДНЯ



Экстраполяция стандартных подходов



Пересмотр градостроительных принципов

Известная задача - как из шести спичек сложить четыре треугольника имеет решение только в том случае, если отказаться от раскладывания предметов по поверхности.

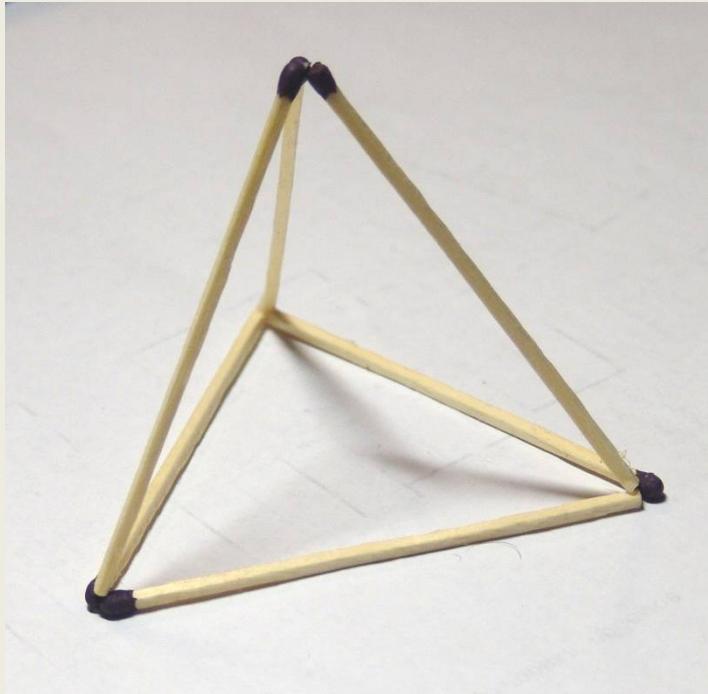
Проблемы города во многом связаны с комплексом стереотипов, следование которым приводит к обострению ситуации..

Таких стереотипов несколько:

- мегаполис – это теснота и суетолока;
- мегаполис – это множество домов, вплотную стоящих друг к другу;
- мегаполис – это небоскребы;
- мегаполис – это господство автомобиля;
- мегаполис – это антигуманская среда, противопоставляющая себя природному окружению;
- развитие мегаполиса требует расширения территории.

Решение проблем необходимо рассматривать с позиций отказа от стереотипов общепринятых подходов.

Как сложить из шести спичек четыре треугольника?  
избавиться от стереотипов.



Как избавиться от дефицита пространства в городе ?  
Построить пространства, которых не хватает.

Главная проблема мегаполиса, в частности Москвы – дефицит пространств.

Ежедневная толчия в общественном транспорте, в магазинах, в очередях сбербанка и поликлиник, на тротуарах, проложенных вдоль перегруженных улиц, – все это наводит на мысль о том, что в городе слишком много домов, в которых живет слишком много людей. У этого избыточного количества людей избыточное количество машин, перегружающих ограниченные пространства улиц. Емкости города недостаточно для того, чтобы всех нас вместить.

Переполненность Москвы проявляется себя во всем. Как уже отмечалось, в городе недостаточно и жилья, и рабочих мест, и объектов обслуживания, и предприятий торговли. В городе недостаточно парковочных мест, неорганизованные парковки занимают часть проезжей части и тем самым усугубляют транспортную ситуацию, близкую к коллапсу. Во дворах машины вытесняют остатки зелени и занимают тротуары. Опасение горожан о том, что строительство каждого нового здания отнимает остатки свободной поверхности земли, и при этом совершенно не останется места для озеленения, имеет под собой основание, подкрепленное множеством примеров из стандартной практики.

Традиционный вывод: нас, горожан, должно быть меньше, а новое строительство нужно запретить.

Но уменьшение количества вещества, заполняющего объем, не единственный выход в ситуации, когда посуда меньше того, что в ней должно поместиться. Можно отказаться от некоторого количества вина, или любого другого полезного продукта в том случае, если не достаточны размеры бочки или другой емкости. Если недостаточно мест в автобусе, можно сократить число пассажиров. Но гораздо более рационально увеличить объем емкости, чтобы все требуемое свободно поместились без каких бы то ни было проблем.

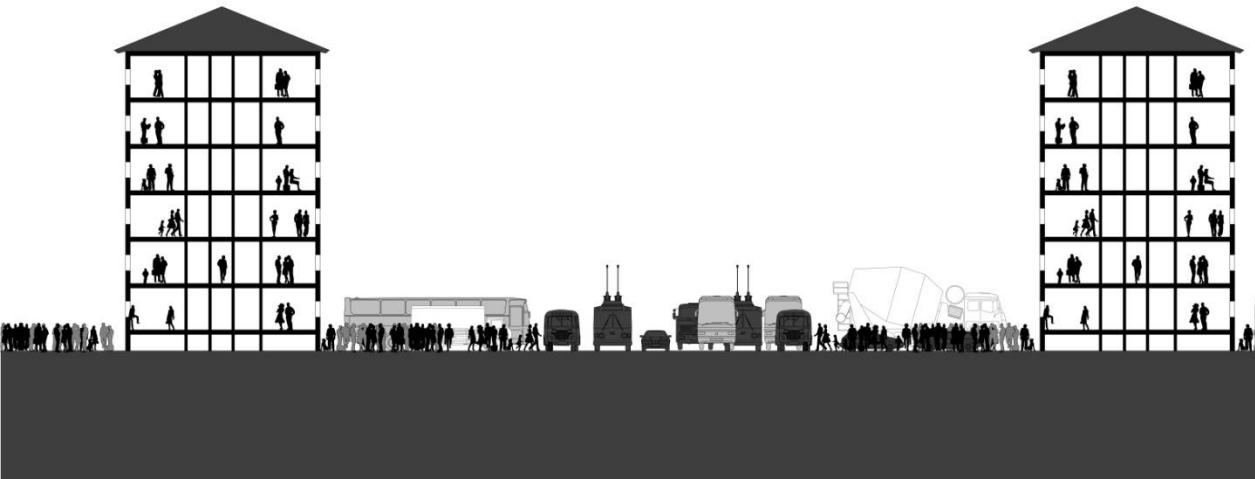
При традиционной плотности застройки города  $5000 \text{ м}^2/\text{га}$  (коэффициент плотности застройки 0,5), и коэффициенте застройки 0,1 ( $9000 \text{ м}^2$  свободной от застройки территории) общее суммарное количество полезно используемых поверхностей (и в постройках, и открытой территории) составляет  $14\,000 \text{ м}^2/\text{га}$ . То есть, при плотности населения 250 чел/га и обеспеченности москвича жильем  $18 \text{ м}^2/\text{чел}$ ,  $2 \text{ м}^2/\text{чел}$  – помещения другого назначения, кроме того на этого же человека внутри микрорайона приходится еще  $36 \text{ м}^2$  открытых пространств, преимущественно асфальта, а зелени – строго по норме  $6 \text{ м}^2/\text{чел}$  ( $1500 \text{ м}^2$ , или 17% открытых пространств). Если этого недостаточно, общую полезную площадь нужно увеличивать, не увеличивая количество асфальта.

# ПЕРЕПОЛНЕННЫЙ ГОРОД

Плотность населения 250 чел/га

Плотность застройки 5 000 м<sup>2</sup>/га

Обеспеченность 20 м<sup>2</sup>/чел



необходим более емкий город

Дефицитные помещения и пространства  
должны быть построены

# ПЕРЕПОЛНЕННЫЙ АВТОБУС



необходим более емкий автобус



**Нетрадиционный взгляд на проблему – если в городе недостаточно свободных пространств – их нужно построить.**

При этом, новое строительство должно не ОТНИМАТЬ территорию, а ДОБАВЛЯТЬ необходимые пространства. Дополнительные уровни, возникающие в процессе строительства, необходимы не только для размещения САМОГО ВОСТРЕБОВАННОГО – жилья, но, прежде всего, для того, чтобы освободить поверхность земли от транспорта, автостоянок, технических помещений и объектов коммунального хозяйства и складов.

Плотность застройки ни в коем случае не является ни характеристикой качества среды, ни характеристикой стесненности жителей города. Показатель «ПРОСТОРНОСТИ ГОРОДА» – уровень обеспеченности людей всеми помещениями и открытыми пространствами, или ФАКТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ – отношение количества людей к площади открытых пространств и закрытых помещений.

Если увеличить коэффициент застройки до 70% (то есть не застроенных пространств 30%, или 3000 м<sup>2</sup> /га), а также использовать единую кровлю в качестве парка (7000 м<sup>2</sup> /га ), и коэффициент плотности застройки увеличить до 5 (50 000 м<sup>2</sup> /га), то суммарное количество полезных площадей составит 60 000 м<sup>2</sup> /га. При этом можно полностью исключить использование асфальтовых покрытий, а площадь открытых озелененных пространств вырастет до 100%.

Таким образом, на той же самой городской территории можно в 2 раза увеличить население до 500 человек на 1 гектар, и при этом увеличить количество полезных помещений с 20 до 100 м<sup>2</sup> /человека. Из них 50 м<sup>2</sup> будет занимать жилье, 20 м<sup>2</sup> – помещения для творческого труда, 5 м<sup>2</sup> – помещения спорта и отдыха, 15 м<sup>2</sup> Рекреационные пространства, 10 м<sup>2</sup> транспортно-технические и складские помещения. Кроме того, при плотности населения 500 чел/га, на 1 человека будет приходится 20 м<sup>2</sup> зеленых насаждений.

Если рассматривать ПЛОТНОСТЬ не как показатель размещения людей на поверхности земли, а как показатель размещения людей и в помещениях, и на открытых пространствах, то:

**в результате удвоения населения и 10-кратного увеличения плотности застройки  
ФАКТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ УМЕНЬШИЛАСЬ**

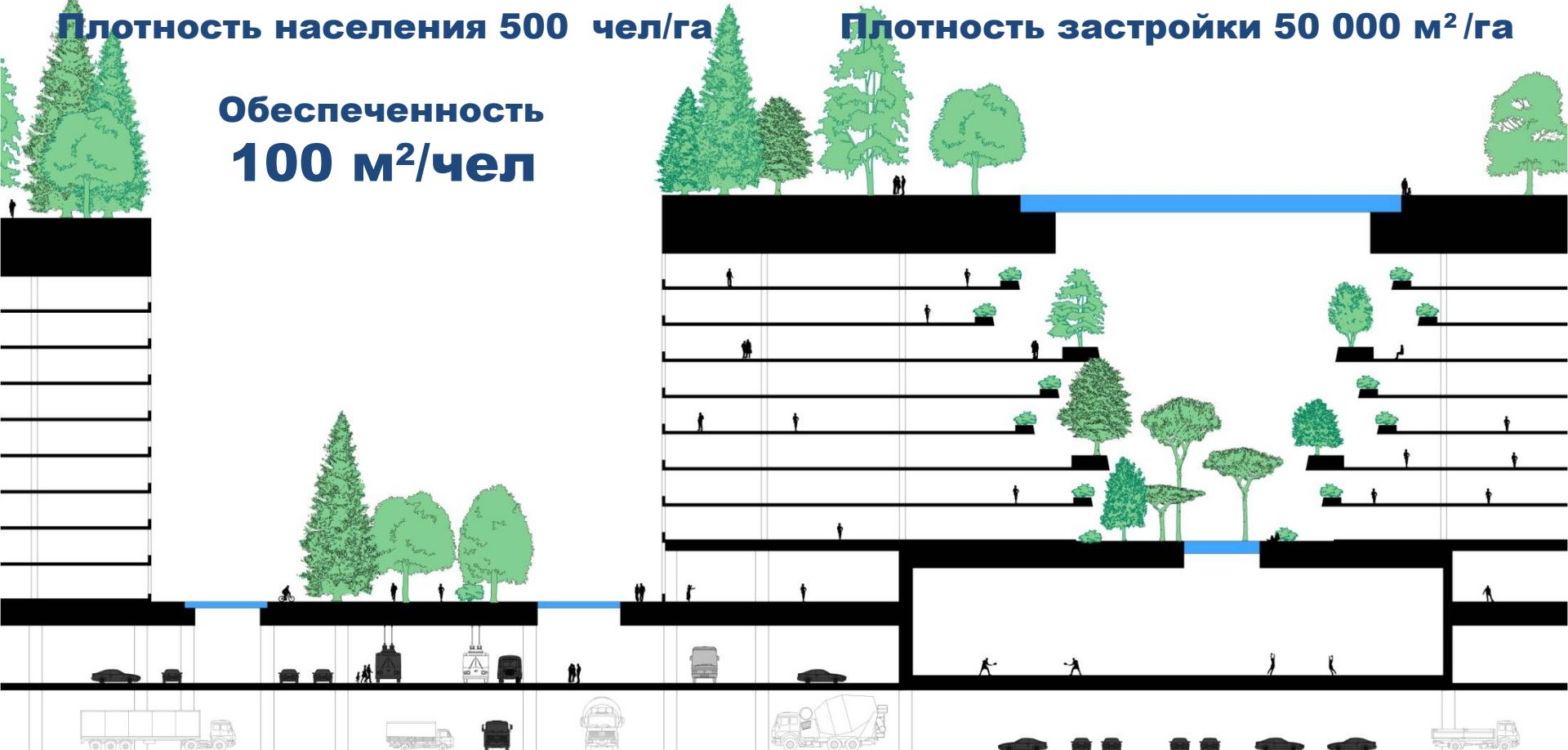
с 250/1,4 = 179 чел/га  
до 500/6 = 83 чел/га;

**При этом обеспеченность жильем выросла в 2,8 раза, а обеспеченность озеленением выросла 3,3 раза.**

**Плотность населения 500 чел/га**

**Плотность застройки 50 000 м<sup>2</sup>/га**

**Обеспеченность  
100 м<sup>2</sup>/чел**



При увеличении плотности застройки в 10 раз  
и при увеличении плотности населения в 2 раза  
обеспеченность увеличилась в 5 раз

**ПРОСТОРНЫЙ ГОРОД**

Еще один стандартный подход, препятствующий рациональному освоению городской территории – представление о том, что город – это множество отдельно стоящих домов. Как бы тесно друг к другу не ставились бы отдельно стоящие башни, эффективности использования пространства крайне низка. Минимальные разрывы, окружающие здания со всех сторон, занимают львиную долю пространства. Площадь полезных помещений типового этажа во внешне переуплотненной многоэтажной застройке составляет от 2 до 10%, при этом здания стоятся на предельно близком расстоянии друг от друга и смотрят друг к другу в окна.

Повышение эффективности использования территории в этом случае достигается повышением этажности. Город превращается в систему разрозненных стержней-небоскребов, в которой, для того чтобы попасть из здания в соседнее здание необходимо совершить «вертикальное путешествие» на скоростных лифтах.

При этом пространства между домами используются как «техническая среда» – для прокладки дорог, для защиты от вредных воздействий одного здания на другое, для организации санитарно-защитных зон, в качестве шумозащитных полос, для обеспечения противопожарных разрывов и т.п. Эти пространства не планируются для комфорtnого пребывания в них человека, а существуют постольку, поскольку это обусловлено техническими, транспортными и иными требованиями.

Городская среда вырождается в технические пространства, в которых нет места для природы и для человека. Изначально город представлял собой комфортный участок природной территории, где располагалось несколько зданий, служащих человеку для временного укрытия от непогоды, и где человек на открытом воздухе проводил основную часть своего времени. Сегодня ситуация «вывернулась наизнанку» – человек 90% времени проводит в закрытых помещениях, покидая их на короткое время лишь для того, чтобы, преодолев препятствия и дискомфорт транспортно-технической среды пересечь это пространство, и снова вернуться в закрытое помещение. В технической среде не осталось пространств, приспособленных для постоянного комфорtnого пребывания в ней человека.

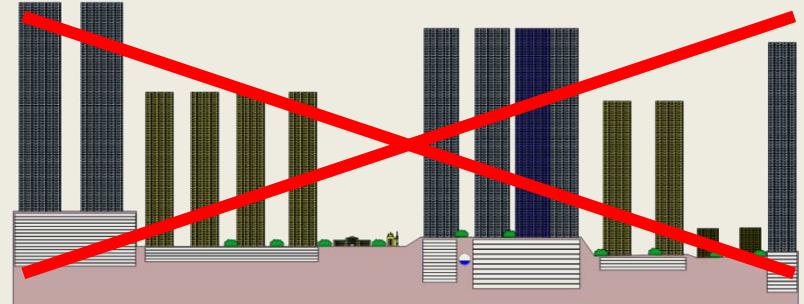
**Экологическая реурбанизация - альтернатива** стихийно складывающемуся «стержневому городу». Единый объем, пронизанный солнечным светом, полностью предназначен для человека. Потерь на «технические разрывы» в этом объеме нет, поэтому эффективность использования пространств выше на порядок. Кровля и террасы этого объема используются как парки или зеленые дворики при общественных помещениях и квартирах. Климатизированные светлые озелененные интерьеры – круглогодичное рекреационное пространство – «третье место».

**5%**



Отдельно стоящие изолированные высотные объемы

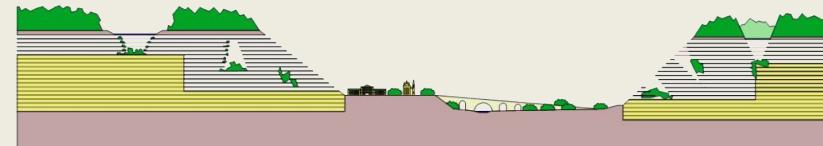
### ЭКСТЕНСИВНАЯ ГИПЕРУРБАНИЗАЦИЯ



Единый озелененный объем, пронизанный светом



**75%**



### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕУРБАНИЗАЦИЯ

## **СВЕТОВОЙ МОДУЛЬ И АПЕРТУРА ОКНА**

Ги де Мопассан, как и многие парижане, был возмущен строительством Эйфелевой башни, и при этом **регулярно обедал в ресторане на первом уровне башни** (ныне ресторан «Жюль Верн»).

На вопрос, зачем он это делает, если башня ему не по душе, писатель отвечал:

**«Это единственное место во всем огромном Париже, откуда ее не видно»**

Когда мы находимся в помещении, наш зрительный контакт с природой, и вообще внешним миром ограничен размерами оконного проема, точнее размерами телесного угла, вершиной которого является наш глаз, а поверхности, его ограничивающие, проходят по габариту оконного проема. Все, что находится внутри этого телесного угла, мы воспринимаем, как вид из окна. Все, что находится за его пределами – нашему восприятию недоступно вообще. При этом телесный угол, равный 1 стерadianу (раскрытие  $60^\circ$  по горизонтали и по вертикали) оставляет всего 7,957% полного сферического пространства. В действительности же, когда мы находимся в середине помещения и смотрим на окно и на то, что находится за ним, телесный угол в несколько раз меньше, обычно около 2% полного сферического угла. В городе в большинстве случаев оказывается, что именно этот крохотный фрагмент пространства закрыт застройкой.

Помещение, окно, и открытое пространство перед окном, вместе составляют одно неразрывное целое. Это единственная данность, в которой нет сомнений, и которая является непреложной основой формирования комфортной и эффективной городской среды. Помещение с фрагментом видимого из него пространства является базовой единицей гелиотектуры. В терминологии гелиотектуры эта единица называется световым модулем.

В традиционной застройке основная единица - это дом, из которого формируются либо кварталы, либо микрорайоны, либо иные группы. Размеры помещения зависят от планировки дома, а виды из окна относительно случайны. В гелиотектуре основная единица – световой модуль. Этот световой модуль может видоизменяться, трансформироваться, дополняться другими элементами, использовать оптические и иные технические устройства и новейшие материалы, но при этом сохраняется главное качество: **открытое пространство, видимое из помещения, ни при каких обстоятельствах не будет перекрыто ни какими объемами или архитектурными элементами.**

# АПЕРТУРА ОКНА



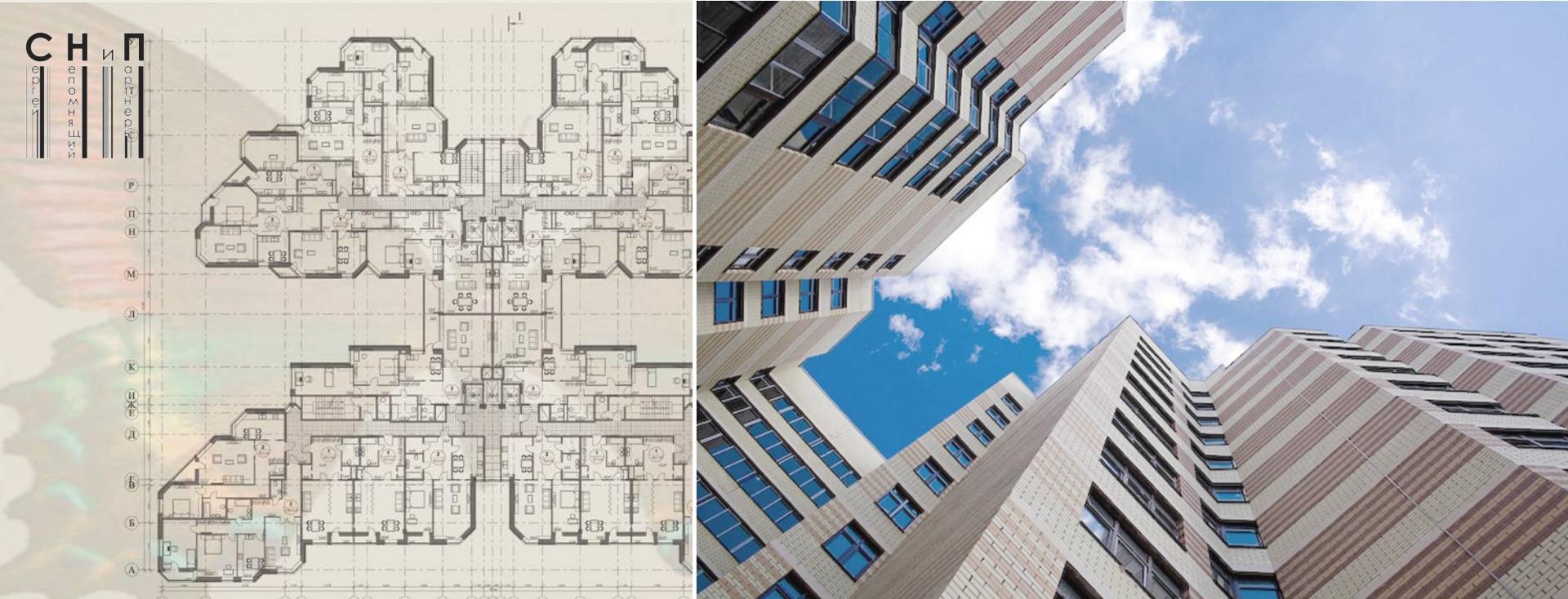
## **СВЕТОИНСОЛЯЦИОННЫЕ ПОЛОСТИ**

Компоновка световых модулей в гелиотектуре осуществляется таким образом, чтобы телесные углы видимых открытых пространств множества помещений складывались бы в общий компактный световой канал. В этом случае эффективность организации зрительной связи, естественного освещения и инсоляции многократно возрастает и позволяет более рационально использовать потенциал энергии солнца, естественного света и природных видовых панорам.

За счет ориентации окон на солнечную сторону горизонта световой канал представляет собой полость в теле дома, имеющую относительно небольшие габариты, и обеспечивающие все помещения солнечным светом и видовыми панорамами.

На практике использование светоинсоляционных полостей позволяет резко увеличить габариты жилого корпуса и повысить эффективность использования земельного участка при ограниченной этажности. Построенный дом на Щелковском шоссе 79 имеет световые полости в форме вертикальных складок наружных стен дома, напоминающих узкие фьорды. Все окна, освещенные через световые полости, смотрят по направлению к свету, в сторону «устья световой полости». Поэтому, несмотря на то, что пространство полости относительно невелико, заглянуть в «соседские» окна совершенно невозможно. Более того, так как пространство световой полости «нанизано» на световую ось самого жилого помещения, изнутри помещения мало заметны даже стены, образующие устье полости, их можно увидеть, лишь вплотную подойдя к окну. В свое время площадка под этот дом была отведена компании «Мастерок» для строительства 16-этажного жилого дома привычной структуры, похожей на П-44. Планировалось, что в этом доме будет размещено около 14 тысяч квадратных метров полезной площади, и квартиры были заранее проданы. Однако выяснилось, что построить 16 этажей на этом месте нельзя – они будут заслонять солнце соседним зданиям. Проект предлагаемой этажности не был согласован, а строительство здания меньшего объема оказалось убыточным. Появились «обманутые вкладчики». За счет использования светоинсоляционных полостей на том самом месте, где не удалось разместить 14 тысяч квадратных метров на 16 этажах, построено около 30 тысяч квадратных метров на 12 этажах. Здание никого не затеняет.

**Чрезвычайно высокая эффективность домов со светоинсоляционными полостями привлекает инвесторов и вступает в конфликт с действующими нормами плотности.** На Щелковском шоссе дом был построен благодаря кампании по расселению обманутых вкладчиков. Несколько проектов, где плотность застройки была превышена, при соблюдении всех гигиенических нормативов и при повышенной обеспеченности озеленением и обслуживанием, не были согласованы.



## **ВНУТРИКВАРТИРНЫЕ АТРИУМЫ И МУЛЬТИАТРИУМНОЕ ЖИЛЬЕ**

Световой канал может иметь разнообразные формы.

В том случае, когда свет по световому каналу поступает в часть помещений квартиры вдоль других помещений этой же квартиры, объем светового канала может быть включен в состав квартиры и выполнять роль внутриквартирного атриума. Такая компоновка позволяет более рационально использовать объем сооружения и сократить наружный периметр здания.

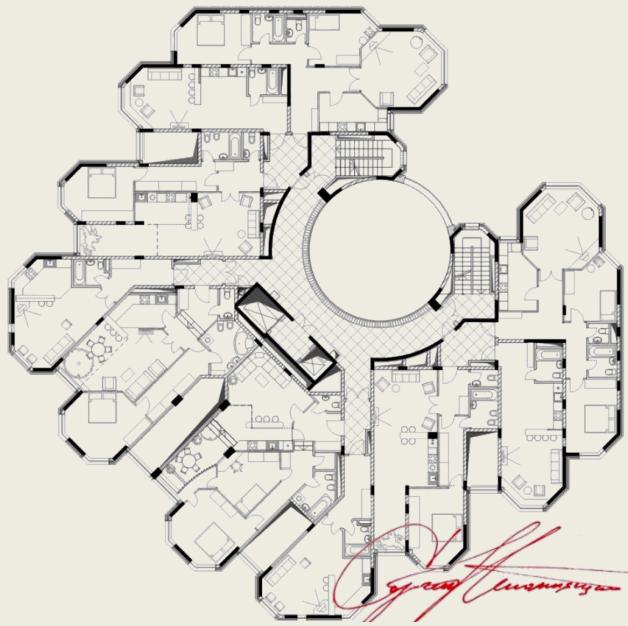
Размещение части светового канала внутри квартиры делает его поверхности доступными для обслуживания. Если эти поверхности облицованы зеркалом, световой канал фактически становится световодом естественного света, или «световым инъекторами», передающими в глубину корпуса солнечный свет, рассеянный свет, и даже картину окружающей видовой панорамы. Участок такого световода, входящий непосредственно в квартиру, отделяется от наружного пространства стеклом и становится частью самой квартиры.

Дом с такими квартирами построен в подмосковной Ивантеевке.

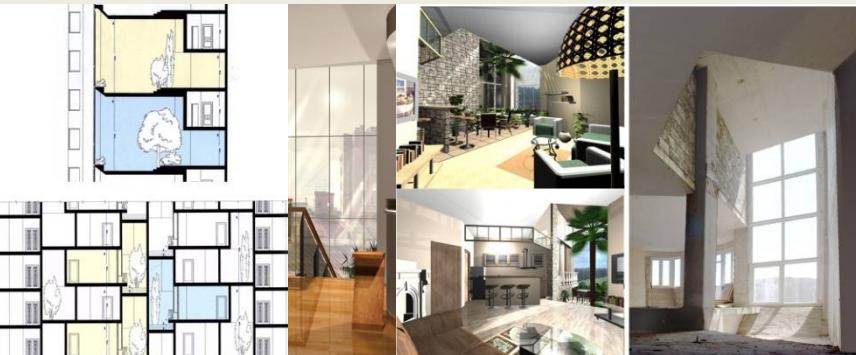
При высоте внутриквартирного атриумного световода в 2 этажа и ориентации на солнечную сторону горизонта, это «гиперосвещенный внутренний дворик» одновременно играет роль зимнего сада, чайной веранды при гостиной и индивидуального пространства для активного отдыха и релаксации. Через этот внутренний дворик освещаются гостиная, кухня-столовая и одна из спален. Подъем уровня пола спальни над площадкой зимнего сада позволяет надежно изолировать эти помещения, и исключить возможность просматривания спальни из зимнего сада. Спальня имеет балкончик, висящий в пространстве зимнего сада, с которого удобно наблюдать за играми детей.

Верхняя кромка остекления зимнего сада поднята над уровнем пола гостиной на высоту 6,5 метров. При этом коэффициент естественной освещенности в наиболее удаленной от окна точке гостиной составляет 1,5% процента, что превышает в 3 раза норму освещенности для жилья и соответствует гигиенической норме освещенности детского сада. Удаленность этой точки от фасада здания составляет 18 метров.

Помимо внутриквартирных атриумов, в доме один над другим располагается также 3 общественных атриума, выполняющих рекреационную функцию. Увеличенная ширина корпуса и относительно малый периметр фасадов позволил обеспечить повышенный уровень комфорта в доме эконом-класса.



Мультиатриумный  
жилой дом.  
Квартиры с зимними  
садами высотой 6, 5 м



## **ТЕРРАСНО-АТРИУМНОЕ ЖИЛЬЕ**

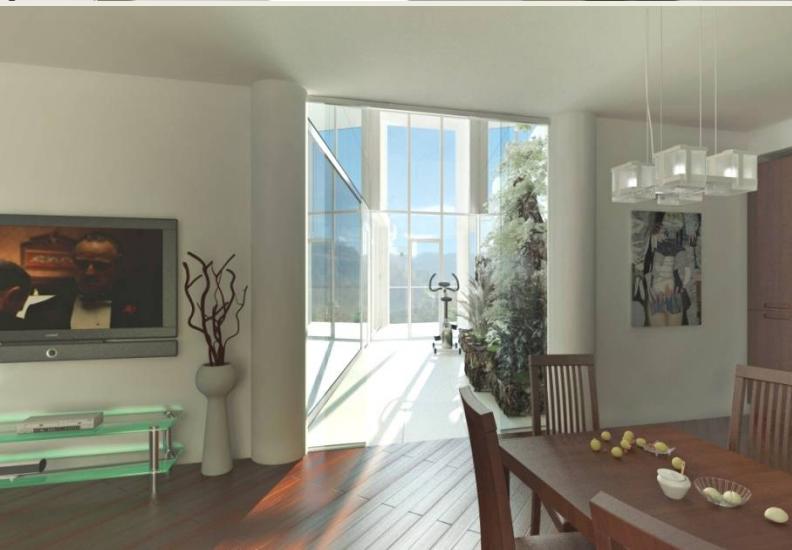
Включение в состав квартир атриумных пространств может быть организовано за счет смещения двух-трех-уровневых полостей внутри многоэтажного корпуса. В террасно-атриумном многоэтажном корпусе в каждой квартире помимо климатизированного зимнего сада имеется также и открытая озелененная терраса.

В этом случае видовые панорамы из окон, обращенных в террасированные полости, приобретают строгую направленность. Окна спален, обращенные на террасы, «смотрят» полого вдоль корпуса, поэтому практически не «видят» соседних корпусов. В том случае, если поверхности фасадов имеют зеркальное остекление, эффект полностью раскрытоого пространства и естественная освещенность увеличиваются.

При ограниченной этажности застройки террасирование фасада позволяет осветить помещения, расположенные в глубине корпуса по кратчайшему расстоянию «перпендикулярно склону» террас. Атриумы-световоды представляют собой узкие остекленные полости с зеркальными внутренними поверхностями, прорезающие корпус и обогащающие его внутренние пространства.

Террасно-атриумное жилье высотой до 5 – 7 этажей обеспечивает коэффициент плотности застройки не менее 2,2 (2200 м<sup>2</sup> /га). Особенностью таких корпусов является наличие развитых пространств в уровне первых этажей, которые удобно использовать для размещения встроенных проездов и автостоянок, в том числе гаражных боксов, связанных непосредственно с квартирами.

В уровне второго, третьего и четвертого этажей в малоэтажном террасно-атриумном корпусе организованы внутренние общественные рекреационные пространства, связывающие квартиры с помещениями обслуживания.



## **ОПТИЧЕСКИЕ КОРРЕКТОРЫ**

Оптические корректоры – это элементы оптической системы светового модуля, изменяющие направленность видимого из окна открытого пространства.

Технически они могут быть реализованы в самых разнообразных формах. Самый элементарный оптический корректор – это стационарные жалюзи, встроенные в стеклопакет, и развернутые под тупым углом к плоскости стекла. Ламели жалюзи выполнены с зеркальной внутренней (обращенной в сторону помещения) поверхностью и наружной – белой матовой. При взгляде из помещения в сторону окна наблюдатель видит не то, что в действительности находится за окном, а то, что находится в стороне от помещения и отражается в зеркальных поверхностях ламелей жалюзи. Таким образом, наличие оптических корректоров позволяет оптимизировать пропорции помещения в структуре объема здания и выбирать направление обзора на наиболее благоприятные видовые панорамы.

Оптический корректор–жалюзи имеет позволяет понять смысл применения подобных систем. Однако он имеет ряд недостатков. В частности, картина, получаемая в таком корректоре состоит из ряда зеркальных отображений, которые режут на полосы и «перетасовывают» реальную картину. В случае, если за окном просто небо или переусложненный пейзаж из мелких деталей это не нарушает восприятие внешней среды катастрофически.

Более сложные по исполнению корректоры – преломляющие системы, где взгляд не отражается и приобретает зеркальность, а отклоняется в сторону. Наибольший эффект можно получить при использовании пленок с микрорифлением, или пленок с тоннельной микроструктурой.

Фактически прямое отображение можно получить, если для оптической коррекции использовать микроскопические зеркальные плоскости, расположенные в теле прозрачных пленок. В этом случае качество отображения будет зависеть от толщины пленки – чем она тоньше, и соответственно меньше размеры зеркальных плоскостей, тем выше качество отображения. Предел уменьшения – начало дифракционных эффектов, связанных с приближением размера полосы к длине световой волны.

Оптимальными представляются оптические микрокорректоры на основе двойного зеркального (прямого) отображения.



CH  
O  
P  
A  
R  
D  
M  
O  
N  
A  
C  
O

# ГЕЛИОКЛАСТЕР - ГОРОД-НЕВИДИМКА

*Гелиокластер* - компактный **город-дом**, окруженный природой и полностью занимающий участок от 10 до 100 и более гектар с **парком на крыше** и полным комплексом городских функций в кратчайшей пешеходной доступности.

Внутреннее пространство гелиокластера – это жилье, места приложения труда, объекты образования, спорта, отдыха и здравоохранения, а также солнечные озелененные рекреационные пространства и пешеходные пассажи. Инсоляция, естественное освещение и зрительная связь с внешней средой организовано в соответствии с назначением помещений через **световые каналы или с помощью оптических систем**. В каждой квартире создаются оптимальные условия для уединения и релаксации с дальными видовыми панорамами на природное окружение, открытыми террасами и внутриверхностными зимними садами. Полностью исключается возможность просматривания из окон в окна, обеспечивается акустическая изоляция жилищ.

Компактность здания и минимальная наружная поверхность исключают затраты на отопление. Ликвидируется дефицит земель, **востребованных в системе расселения**, что в сочетании со снижением строительных и эксплуатационных затрат позволяет существенно **повысить обеспеченность населения** жилыми площадями, объектами обслуживания и озелененными территориями. Высокая концентрация жилья, легкая **пешеходная доступность** мест приложения труда, спорта и отдыха, организация рекреационных пространств общения, тесная связь с природой, способствуют **раскрытию теорического и социального потенциала людей**. Появляется возможность **экологической реурбанизации территорий** - свободного развития поселений и повышения качества городской среды при сокращении застроенных территорий и расширении озелененных пространств.



**Для обеспечения психологического и физического комфорта жилья необходимо и достаточно:**

- наличие дальних видовых панорам на природное окружение, достаточная продолжительность инсоляции и высокий уровень естественной освещенности;
- полная защищенность жилища от посторонних взглядов, техногенных и антропогенных шумов;
- наличие достаточного количества свободных рекреационных и открытых озелененных пространств, в том числе примыкающих непосредственно к жилищу и входящих его состав;
- наличие достаточного количества жилых помещений с оптимальным температурно-влажностным режимом, микроклиматическим и акустическим комфортом, оптимальным составом воздуха;
- кратчайшая пешеходная доступность и высокая обеспеченность спортивно-оздоровительными учреждениями и учреждениями обслуживания, местами приложения труда.

В качестве примера можно привести предложение по экологической реурбанизации промышленной территории 1-го Московского приборостроительного завода им. В.А. Казакова на Кутузовском проспекте 36. На участке территории площадью 11 гектаров предлагается разместить:

- парк площадью 7 гектаров;
- жилой комплекс на 6000 человек с площадью квартир 300 000 квадратных метров жилья, и дополнительно 3 гектара индивидуальных лесных террас при этих квартирах,
- бизнес парк площадью 100 000 квадратных метров при этом жилье;
- спортивно-рекреационный центр площадью 80 000 квадратных метров;
- ботанический сад для жителей города площадью 20 000 квадратных метров;
- общественные атриумы жилого комплекса 20 000 квадратных метров;
- транспортно-логистический центр 120 000 квадратных метров.

## Кутузовский проспект 36

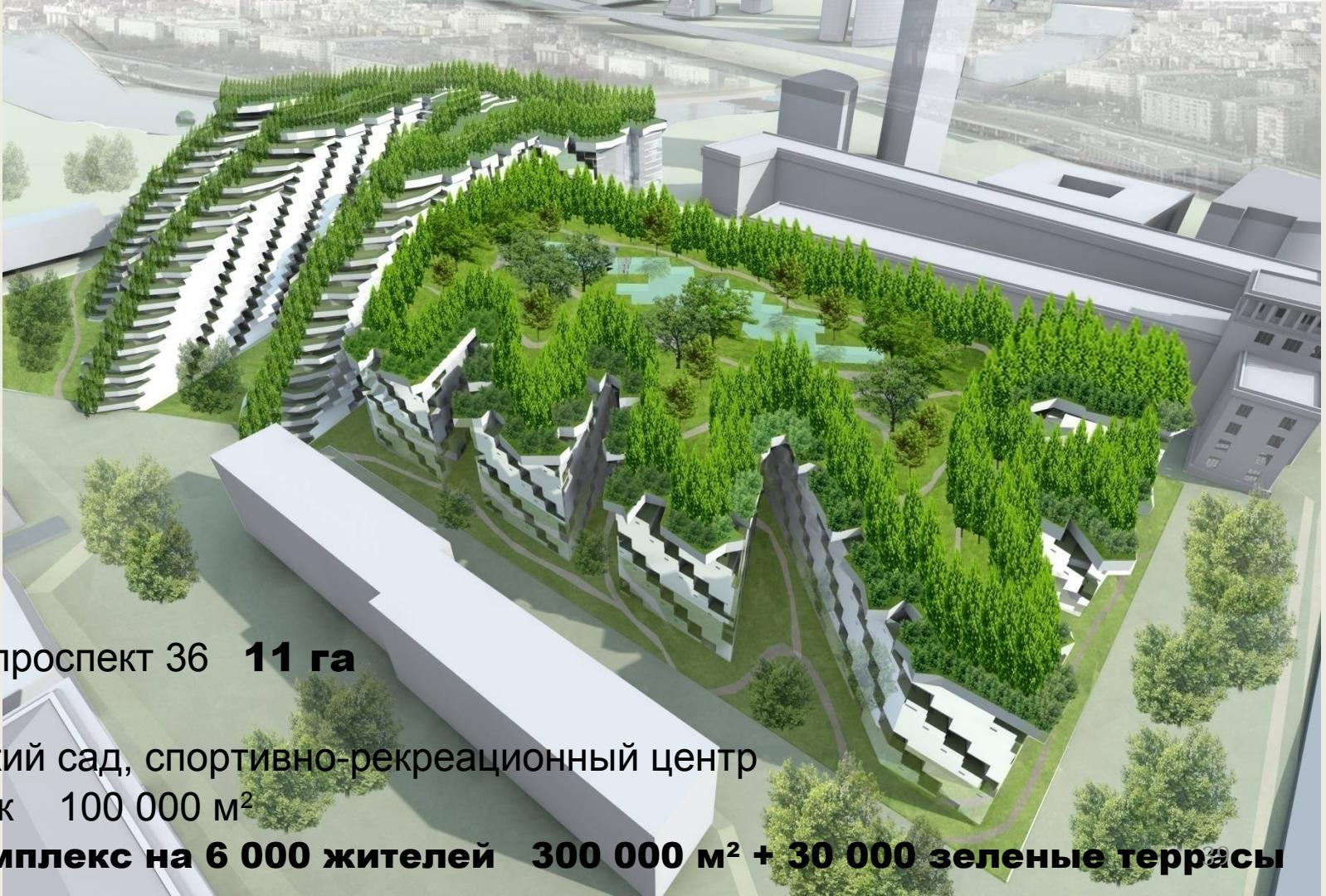


В комплексе используется весь типологический спектр квартир, в том числе квартиры повышенной комфортности, включающие в себя внутриквартирные атриумные световоды-зимние сады, а также террасно-атриумные квартиры. Кровля такого корпуса используется как изолированный парк, предназначенный исключительно для жителей здания. При этом предельно малое отношение наружной поверхности комплекса к его объему, минимизирует затраты энергии на отопление гелиокластера, вплоть до полного отказа от внешних источников тепла, и позволяет эффективно использовать геотермальные инерционные ресурсы для его охлаждения.

Эффективная организация дальних визуальных связей помещений с внешней средой и солнцем, зрительная и акустическая изоляция, наличие в квартирах индивидуальных «лесных» террас, улучшенная аэрация открытых пространств, контроль состава воздуха и его обогащение O<sub>2</sub>, отрицательными ионами и фитонцидами при ограничении содержания CO<sub>2</sub> и очистке от вредных примесей и пыли в климатизированных помещениях и пространствах, позволяет на предельно малой территории обеспечить качество среды превосходящее по своим характеристикам микроклимат индивидуального дома на периферии мегаполиса.

Одновременно, высокая плотность застройки снижает удельные затраты на организацию инженерной инфраструктуры комплекса.

Сочетание квартир-студий, атриумных и террасно-атриумных квартир, офисных помещений, оборудованных оптическими корректорами, предприятий обслуживания, а также развитых внутренних солнечных озелененных пространств позволяет гибко регулировать пропорции между различными функциональными группами для обеспечения сбалансированного оптимума. Локализация объема на малой территории позволяет сформировать кратчайшие функциональные связи между всеми его элементами и организовать удобный доступ в парк на кровле.



Кутузовский проспект 36 **11 га**

**Парк 7 га**

+ Ботанический сад, спортивно-рекреационный центр

+ Бизнес парк 100 000 м<sup>2</sup>

**+ Жилой комплекс на 6 000 жителей 300 000 м<sup>2</sup> + 30 000 зеленые террасы**

Если экстраполировать приемы, использованные при разработке проекта реконструкции отдельных промышленных предприятий на масштабные зоны промышленной застройки Москвы, эффект может быть весьма существенным. На условной схеме Москвы показана зона экологической реурбанизации части промышленных предприятий, подлежащих выводу за пределы Москвы. Общая территория реконструкции, отмеченная на схеме реурбанизации, включая площади, занятые существующими и проектируемыми автомобильными магистралями и железнодорожными путями занимает около 95 км<sup>2</sup>.

На этой территории может быть размещено:

- 65 км<sup>2</sup> лесопарков;
- 40 км<sup>2</sup> индивидуальных озелененных террас;
- 50 км<sup>2</sup> рекреационно-спортивных пространств;
- 250 млн. м<sup>2</sup> комфортного уединенного жилья;
- 80 -150 км<sup>2</sup> подъездных дорог и стоянок в объеме зданий (в один или два яруса);
- 100 млн. м<sup>2</sup> научно-исследовательских и офисных центров.

Сбалансированность полного комплекса функций в пределах кратчайшей пешеходной доступности исключает необходимость ежедневных транспортных связей жителей с внешними городскими территориями. У людей появится дополнительно несколько лет жизни, не убитой на транспорт, пространства для комфортного общения друг с другом, озелененные места для спорта и отдыха вне зависимости от погодных условий, высоты и цвета сугробов. Исчезнут жужжащие, рычащие и визжащие вибропанели автомагистралей из под окон квартир, и вместо них появятся цветущие приквартирные палисадники с розами и петрушкой. В любой момент времени можно подняться на лифте в огромный тенистый парк под открытым небом и насладиться пением птиц. Или просто обсудить с коллегой пришедшую в голову идею на террасе зимнего сада за чашечкой кофе. Можно практически избавиться от затрат энергии на транспорт и искусственную климатизацию помещений, радикально сократить выбросы в атмосферу пресловутого СО<sub>2</sub>. Можно сэкономить колоссальные средства на утепление и отделку бесконечных фасадов, освоение новых территорий, развитие транспортной сети, прокладку инженерных коммуникаций и корчевку деревьев. **Но главный результат экологической реурбанизации промышленных зон Москвы – спасение от вырубки остатков подмосковных лесов для следующих поколений и устойчивое развитие города.**

**Уединенный комфорт загородной жизни и  
пешеходная доступность городских центров**

**95 км<sup>2</sup>**

**ВСЕГО территории  
экологической  
реурбанизации**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНО**

**250  
млн. м<sup>2</sup>**

**жилье**

**65 км<sup>2</sup>**

**ЛЕСОПАРКИ  
Индивидуальные  
зеленые террасы**

**40 км<sup>2</sup>**

**Рекреационно-  
спортивные  
пространства**

**50 км<sup>2</sup>**

**Научно-исследовательские  
и офисные центры**

**100  
млн. м<sup>2</sup>**

**Культурные центры**

**30  
млн. м<sup>2</sup>**

**ТРАНСПОРТ**

**Многократное снижение**

**стоимости строительства и эксплуатации города**

