

Дж. Данциг · Т. Саати

Компактный город

Москва
Стройиздат
1977

**George B. Dantzig
Thomas L. Saaty**

Compact City

**A Plan
for a Liveable
Urban
Environment**

**W. H. Freeman
and Company
San Francisco**

**Дж. Данциг
Т. Саати**

Компактный город

**Проект
организации
городской
среды**

**Москва
Стройиздат
1977**

Данциг Дж., Саати Т. Компактный город. Проект организации городской среды. Пер. с англ. М., Стройиздат, 1977. 200.

Книга посвящена актуальным проблемам современного градостроительства, территориальному росту городов, их социально-функциональной организации, взаимодействию города и окружающей среды. Предложена система многофункционального использования пространства за счет смещения функций во времени. Рассматриваются проектные предложения известных архитекторов Райта, Ле Корбюзье, Солери, Говарда и др. Дана схема-модель Компактного города и анализируются социальные аспекты этой модели.

Книга предназначена для архитекторов.

Табл. 15, рис. 67, список лит.: 142 назв.

Предисловие

Эта книга посвящена проблемам улучшения городской среды. Мы вполне сознательно придали ей характер введения в проблему и включили в нее большое число иллюстраций, рассчитывая, что такой прием позволит нам убедить максимальное число читателей в необходимости изменить сегодняшние методы формирования городов. Книга начинается с предостережения, что если мы будем продолжать расширять наши города или реконструировать их прежними методами, нам не удастся выйти из многочисленных кризисов, характерных для современных городов. Среди них, прежде всего, следует назвать энергетический кризис, рост трущоб, перенаселенность и загрязнение среды. Проблема эта имеет и национальные и международные аспекты, для нас же, американцев, она может быть сформулирована так: смогут ли Соединенные Штаты сохранить или даже увеличить свой высокий жизненный стандарт в мире, где население постоянно растет и где все большее число стран стремится принять этот стандарт, все больше и больше расходуя для этого невозполнимые ресурсы Земли?

После этого предостережения мы рассматриваем некоторые из решений, предлагаемых известными градостроителями для ограничения роста городов, а также указываем на то, что в будущем при их планировании следует ожидать все большее использование компьютеров, поскольку они с равным успехом могут применяться как к социально-экономическим, так и к техническим аспектам сложных городских систем. Наши исследования показали, что значительного улучшения города можно достичь более эффективным использованием, во-первых, вертикального измерения города и, во-вторых, — временного измерения, т. е. благодаря круглосуточному функционированию всех городских служб. Чтобы показать достоинства превращения городов в «четырёхмерные» системы, мы создали специальный проект, основанный на современной технологии. Мы покажем, что наше предложение позволит решить значительное число сложных проблем современного города.

Наша книга возникла из желания авторов разобраться в природе одного странного образования: человеческого поселе-

ния. В 1968 г. мы решили собрать все, что можно, о методах городского планирования, до этого мы имели дело с проектированием сложных систем. Чтобы вплотную подойти к городской проблематике, один из нас временно включился в работу группы, занимающейся социально-экономическими аспектами города и интересующейся как жителями привилегированных кварталов, так и обитателями трущоб. Мы встречались с огромным числом людей, со специалистами практически во всех областях городского хозяйства. Среди них были выдающиеся архитекторы, эксперты по кондиционированию воздуха, специалисты цементной промышленности, инженеры по транспорту, экономисты, социологи, градостроители, сейсмологи, специалисты по удалению отходов, экологи и консультанты по домашнему разведению растений.

Во время работы над книгой мы все время искали встреч с людьми, которые могли бы оспорить наши предложения; мы дискутировали с ними, потом снова возвращались к чертежной доске, чтобы еще и еще раз проверить наши идеи.

Мы надеемся, что многие противоречивые идеи, изложенные в этой книге, послужат исходной точкой для дальнейших дискуссий.

В эту книгу вошли идеи, предложения и критические замечания многих людей. Мы особенно благодарны следующим лицам. Это:

рисунки:

Джон Лэйндрж (архитектор), Барбара Александер, Том Накайе, Дэниел Недзеля, Донна Салмон, Келли Солис-Наварро, Робин Чанг;

критические замечания:

Ален Мэнне, Франк и Ирма Эделмен, Олаф Хелмер, Чэрис Тейлор, Оливер Ю, Джэйн Бэйвлес, Малькольм Левин;

техническая помощь:

Гэйл Леммонд, Мэрилин Дэлик, Джан Рок, Кэролин Кьюфис, Шейла Хилл;

общие замечания:

Эрик Аншутц, Ричард Брумберг, Роберт Доулинг, И. Хеллер, Шуи Хо, Майкл Недзеля, Розан В. Саати, Франсиско Сагаста, Гэйбор Стрессер, Кеннет Вебб;

предложения по конструкциям и системам:

Джон Фондел, Уильям П. Скотт, Сидней Шор, Дэвид А. Уоллес;

предложения по повторному использованию отходов:

Натан Бурас, Тимоти Коркоран, С. Роджер Глэсси, Роберт Б.

Гордон, Джэймс У. Соьер, Джудит Л. Слосс, Фред Смит, Джон Т. Виннебергер;

предложения по здравоохранению:

Моррис Ф. Коллен, Сидней Р. Гарфильд, Джон Р. Голдсмит, Чарльз Флэгл, Эрлин Торбетт;

предложения по транспорту:

Роберт Ратнер, Ховард И. Симковитц, Рудегер Венткер;

предложения по разным вопросам:

Поль Брэдфорд, К. Л. Голдсберри, Нельсон Липшутц, Майкл Тинклмен.

Потребность реконструировать городскую среду возникает из-за темпа перемен в сегодняшних городах. Все изменяется на глазах, но меняется ли все к лучшему? В первой главе, названной «Зачем нужен Компактный город?», мы обсуждаем положительные и отрицательные последствия перенаселенности и предлагаем некоторые критерии, на которых следует основываться при решении вопроса будущего городов. Во второй главе мы даем краткий обзор предложений, с помощью которых известные градостроители пытались ограничить рост городов. Здесь же мы излагаем два главных принципа, являющиеся основой всей книги: города должны быть организованы так, чтобы, во-первых, обеспечить более эффективное использование третьего измерения (вертикальное пространство) и, во-вторых, временно измерения (круглосуточное использование всех городских служб).

Следуя этим двум принципам, мы намечаем в третьей главе общую структурную схему будущего города, а в четвертой — его транспортную систему. В пятой главе, названной «Итак, по рукам!», мы пытаемся оценить стоимость жизни в будущем городе, сравнить ее со стоимостью жизни в современных городах. В шестой главе мы отмечаем преимущества Компактного города. Мы убеждены, что возможно создать пространственный город с низкой плотностью населения, значительно более удобный для жителей, более безопасный для детей и при этом более дешевый, чем сегодняшние города. Этот город одновременно значительно меньше будет нарушать экосистему и существенно уменьшит использование естественных ресурсов. Даже природа будет гораздо доступнее жителям Компактного города, чем сегодняшним горожанам.

В седьмой главе, «Что делать?» мы намечаем задачи, связанные с реализацией нашего предложения.

1. ЗАЧЕМ НУЖЕН КОМПАКТНЫЙ ГОРОД?

Прошлое — наше наследство.
Настоящее — наша ответственность.
Будущее — наш вызов.

Дэвид де Сола Пул

В современных городах интерьеры жилищ, магазинов и школ становятся, пожалуй, все более и более привлекательными. Но имеются и другие аспекты городской жизни; жизнь в городе становится все более опасной, отнимающей время, неудобной дорогой и крайне неприятной. Каждый горожанин хочет избавиться от тех видов загрязнения городской среды (смог, дым, мусор, запахи, шум, избыток температур, неприятный вкус воды, скученность), которые он непосредственно воспринимает своими органами чувств. Но деградацию среды, связанную с ростом городов, можно описать и в терминах нарушения экологического баланса, варварского расходования зелени и природных ресурсов. Наша цель — реконструировать городскую среду таким образом, чтобы, устранив ее негативные качества, в то же время сохранить и развить те стороны жизни, которые мы (как и большинство людей в мире) считаем наиболее желательными. Мы хотим организовать город так, чтобы он лучше работал, чтобы соседские отношения стали более живыми, движение безопасным, чтобы весь городской организм стал основным центром взаимодействия индивидуальностей в нашем стремительно развивающемся мире.

1.1. Цветущие сады

В 1950 г. поездка по калифорнийской долине Санта Клара была чудесным приключением. Цвели сады. На западе и востоке остро очерченными линиями поднимались цепи прибрежных гор. Административный центр долины — Сан-Хосе, примостившийся на берегу залива Сан-Франциско, представлял тогда зеленый городок с населением 95 тыс. человек. Спустя 20 лет, «горы по-прежнему на месте, но вы их не увидите из-за рекламных щитов и смога». За 20 лет население Сан-Хосе достигло полумиллиона. Он входит сейчас в единое 4-миллионное городское образование, протянувшееся на 60 миль по обеим сторонам залива Сан-Франциско. Миновав город Сан-Франциско на западном побережье залива и город Окленд — на восточном, это городское образование на севере переходит в виноградники, на

востоке же гигантским щупальцем простирается до огромной калифорнийской центральной долины.

Четырьмястами милями южнее значительно большее городское образование возникает вокруг Лос-Анджелеса. А на восточном побережье Соединенных Штатов с юга на север, от Вашингтона до Бостона, протянулся гигантский мегалополис длиной около 400 миль и шириной примерно 100 миль (см. рис. 1-1).

В Соединенных Штатах такое разрастание городов стало повсеместным явлением. Патрик Геддес ввел понятие **конурбации** для обозначения процесса стихийного возникновения поселений вдоль магистралей в зоне влияния большого города. По мере роста конурбации между ее расходящимися магистральями

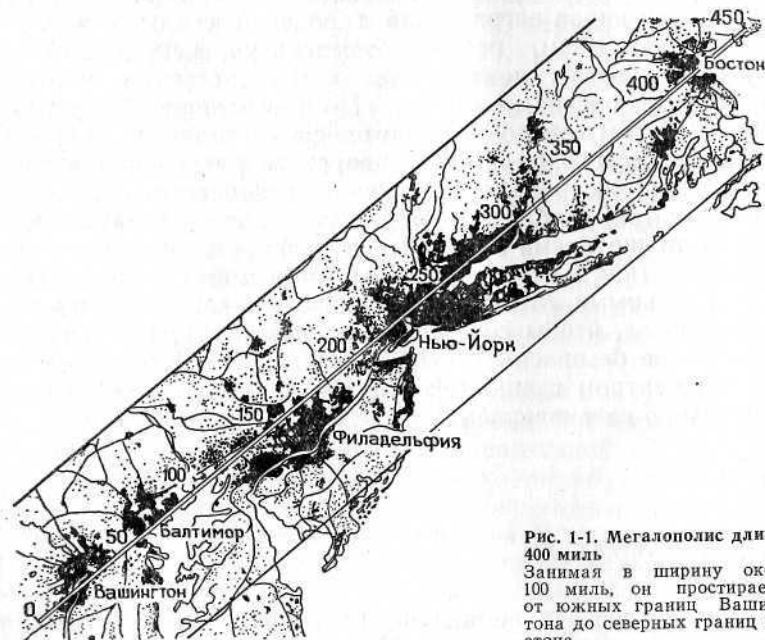


Рис. 1-1. Мегалополис длиной 400 миль. Занимая в ширину около 100 миль, он простирается от южных границ Вашингтона до северных границ Бостона

возникают сети «бесконечных рядов одинаковых коробок, больших и маленьких, с нарисованными окнами»; в конце концов город смыкается с пригородами. Центральный же район города тем временем постепенно разрушается, превращаясь в трущобы, так как его жизненная энергия уходит в пригороды.

Все указывает на то, что этот экспоненциальный рост городской территории будет продолжаться до 2000 г. Процент людей пожилого возраста к тому времени станет значительно большим, чем теперь. Американское бюро переписи населения по осторожным предположениям считает, что население США к 2000 г.

достигнет 282 млн. человек (1970 г. — 203 млн. человек). По менее осторожным предположениям к 2000 г. в США будет проживать 361 млн. человек. С 1970 по 2000 г. площадь городской территории в США увеличится по крайней мере на 40%. Однако рост населения — это лишь одна из причин роста городов.

Приведем несколько социальноэкономических факторов, обуславливающих разрастание городов:

- 1) общее увеличение населения;
- 2) миграция населения из сельских мест (ферм) в города;
- 3) перенаселенность города;
- 4) ухудшение условий жизни в центре города;
- 5) рост материальных средств, которые позволяют жителям города стремиться в пригороды, а жителям пригородов — в большие дома на больших участках земли;
- 6) экстенсивное развитие скоростных магистралей;
- 7) перемещение промышленности;
- 8) рост числа семей, владеющих несколькими автомобилями;
- 9) рост транспортных проблем в городах.

Все указанные факторы, разумеется, взаимозависимы, однако, возникнув однажды, они начинают действовать самостоятельно. Так например, владение более чем одной автомашиной становится семейной потребностью, не обусловленной подлинной потребностью семьи в транспортном средстве. Автомобиль становится символом свободы не только для молодежи, но и для женщины, стремящейся в свой уютный загородный домик. Политика использования налогов на горючее для строительства скоростных автодорог позволяет размещать новые жилища на значительном расстоянии от городского центра, что в свою очередь ведет к еще большему использованию автомобилей, к еще большему строительству автодорог, к еще более дальнему размещению жилищ и т. д. Получается замкнутый круг, точнее «самораскручивающаяся спираль», приводимая в движение ростом населения и другими перечисленными выше факторами.

Рассмотрим теперь некоторые последствия «расползания» городов. Далее мы покажем, как последовательно-системный подход к градостроительству позволит увеличить положительные аспекты этого расползания и избежать негативных.

1.2. Положительные и отрицательные последствия «расползания» городов

Мы убедились, что тенденция расползания городов существует и будет, без сомнения, развиваться. Что из этого следует? Для многих людей загородный дом — это чрезвычайно удобное место. Тем, кому только что удалось бежать от ужасов большо-

го города, пригород кажется чудом. Олвин Тоффлер, автор известной книги «Столкновение с будущим», пишет: «Для большинства людей то, что презрительно называют «пригородной жизнью средних классов», для них является скорее исполнением желаний».

Однако это «исполнение желаний» не лишено определенных неудобств. Некоторые из них рождались настолько постепенно, что люди просто успели к ним привыкнуть. Возьмем хотя бы ежедневные поездки. В соответствии с выборочными исследованиями, проведенными авторами книги, житель городской зоны Нью-Йорка тратит на поездки около трех часов в день. Для больших городов характерно такое соотношение: на каждые полтора часа рабочего времени, потраченного основным работающим членом семьи, примерно час тратится на поездки. Матери значительную часть своего времени тратят на то, чтобы отвозить детей в школу, так как улицы небезопасны, расстояния слишком велики для ходьбы пешком, а городской транспорт или работает нерегулярно или его вовсе нет. Жители пригородов часто ездят за несколько миль, чтобы купить пачку сигарет или буханку хлеба. Выбор магазина нередко обусловлен исключительно удобством проезда и наличием автостоянки. Никто не хочет ехать на автомобиле в магазин (или театр), расположенный в центральной части города. Потери времени оказываются слишком большими, поездки по перегруженным улицам отнимают слишком много сил и средств.

Улицы в городах стали крайне опасными для жизни. Ежегодно на городской территории с населением в 2 млн. в дорожных катастрофах погибает 500 и получают увечья 6000 человек. Автомобильные происшествия стали еще одной формой статистической отчетности. (Если бы возможно было измерить смерть и ранения в долларах, средняя потеря, включая и потерю будущих заработков, в 1970 г. составили около 5900 долл. на один несчастный случай. А так как в США каждый год гибнет в дорожных катастрофах и получает серьезные ранения более полу-миллиона человек, общие потери превосходят 3 миллиарда долларов в год). С другой стороны, американцы весьма обеспокоены числом убитых в военных действиях.

На тихих пригородных улицах основная проблема — уберечь маленьких детей от автомобилей. Нередко для этой цели дома и дворы обносятся оградой. Совершенно очевидно, что подобный «загон» оказывает на растущих детей определенное психологическое воздействие.

Влияние смога на процесс расположения городов хорошо известно. Чем больше разрастается город, тем большее расстояние разделяет жилую, деловую, торговую и рекреационные зоны, и тем большие количества энергии нужны для перевозки людей и грузов из одной зоны в другую — соответственно тем больше загрязняется среда. Все находится во взаимосвязи. Воп-

рос можно сформулировать так: какое влияние на чистоту воздуха в городах оказывают рост населения, темпы роста городов, зонирование территории, использование систем очистки выхлопных газов автомобилей или усовершенствованного топлива? Вспорно одно: при существующей системе управления улучшить чистоту воздуха в городах можно только, снабдив все фабрики и заводы дорогостоящими устройствами по очистке дыма, изменив конструкцию автомобилей, сконструировав небольшие транспортные средства, создав разнообразные типы горючего, ограничив применение автомобилей и организовав развитую систему городского транспорта и т. д. А поскольку все на свете стоит денег, это улучшение означало бы увеличение прямой и косвенной стоимости транспорта. Сегодня прямая стоимость транспорта составляет около 10% бюджета средней семьи. Далее мы покажем, как иной принцип организации городской среды позволит более эффективно использовать городское пространство и время. Предлагаемая система будет более эффективна в экономическом отношении, хотя бы в результате сокращения транспортных расходов.

Многие люди получают радость от самого процесса управления автомобилем и от возможности дешево и комфортабельно путешествовать на значительные расстояния. Для них автомобиль — неиссякаемый источник удовольствий. Он дает возможность свободно передвигаться туда, куда угодно, и тогда, когда угодно. Автомобиль позволяет жить в наиболее отдаленных местах. На автомобиле можно ездить и остановиться в любом уединенном месте. Если автомобиль приносит некоторые неудобства, то в этом повинен не он сам, а скорее высокая стоимость его ремонта, сложность проезда по перегруженным улицам, автомобильные пробки и проблема поиска стоянки. Мы влюблены в автомобиль и ради него зашли достаточно далеко. Льюис Мамфорд, известный социолог и специалист по городам, так описывает эту страсть: «Современный американский образ жизни основан не просто на автомобильном транспорте, но на культе автомобиля, на убеждении, что люди рождены, чтобы исповедовать эту религию без какой бы то ни было рациональной критики. Может быть, единственное, чем можно привести американцев в чувство, это показать им, что их скоростные магистрали скоро покроют всю землю, не оставив ни клочка того самого свободного пространства, ради которого и был создан автомобиль».

Мамфорда огорчает отсутствие широкого планирования в области транспорта — именно из-за этого автомобиль вытеснил все другие транспортные системы. В своей книге «Магистраль и город» Мамфорд пытается предостеречь англичан от следования по американскому пути. В качестве примера он приводит Оксфорд — город, который «пережил чудовищные опустошения» из-за избытка автомобилей. Скоро, — предсказывает Мам-

форд, — все Британские острова превратятся в один большой Оксфорд, где все увеличивающееся число «владельцев автомобилей несущихся со скоростью, приближающейся к черепаший, тщетно пытаются выехать на природу, которой больше не существует... Города, в свою очередь, превращены в экстравагантные автостоянки; и прежде чем очнуться от этого кошмара, вы могли бы, если опыт Лос-Анджелеса, Детройта, Бостона и сотни других американских городов вас не волнует, подумать еще об одной системе транспорта, которая при правильной организации могла бы спасти вас: о железной дороге».

Морис Нейбургер, эксперт по вопросам загрязнения воздушной среды, высказывается несколько иначе: «Я не верю, что могут быть созданы надежные средства очистки воздуха, отравляемого автомобилями и другими механизмами, использующими топливо типа бензина и нефти. Наша цивилизация погибнет не от внезапной катастрофы, вроде ядерной войны — она будет постепенно погребена под собственными отбросами».

Бесконтрольное использование автомобилей приводит к неразрешимым транспортным проблемам в городских центрах. Одно из запоздалых решений вопроса — это развитие общественного транспорта. В районе залива Сан-Франциско в 1972 г. начала действовать система БАРТ, стоившая 1 миллиард 380 миллионов долл. Другая система — МЕТРО, предназначенная для Вашингтона в федеральном округе Колумбия, стоила 2 миллиарда 980 миллионов долл. Однако многие градостроители считают, что лучший способ устранить транспортный хаос в городах — это система городов-спутников, где люди могли бы жить недалеко от той части города, где они работают. Другие считают, что выход заключается в реконструкции городского центра и застройке его жилыми супер-кварталами, где каждый такой супер-квартал был бы окружен зеленью и имел бы надежное сообщение с остальным городом. Ниже мы обсудим эти и подобные им идеи.

Центральная часть города страдает от того, что жители переселяются в пригороды. Вместе с ними уходят и их налоги, и их заинтересованность в коммунальных удобствах. По мере того как город лишается жизненных сил, он постепенно превращается в трущобы. Замена трущоб гигантскими жилыми корпусами прекрасно выглядит на бумаге. На практике же такие корпуса существенно меняют структуру общежития и, к сожалению, не всегда к лучшему. Уличная жизнь, например, которую многие проектировщики считают «нездоровой», и которая практически исчезает в новых жилых структурах, содержит в своей суматохе и открытости нечто такое, что, по мнению Джейн Джэйкобс, помогает воспитанию детей. Структура общежития в пригородах тоже оставляет желать лучшего. Обычай обносить оградой дома и приусадебные участки (для изоляции и безопасности), привычка пользоваться автомобилем для любой самой

мелкой поездки практически лишают семью возможности личных контактов с теми, кто живет рядом. С соседями стараются не сходиться слишком близко из страха лишиться уединенности. У людей не возникает никаких точек соприкосновения, так что они, как правило, остаются одиночками. Снова возникает вопрос: та ли это среда, в которой мы бы хотели находиться? Гарантирует ли эта среда снижение роста преступности? Способствует ли она воспитанию детей?

Тревога по поводу загрязнения окружающей среды, сохранения естественной природы, влияние человека на экосистему, по поводу того, какой мир мы оставим будущим поколениям, стала в 70-х гг. основной темой обсуждения на национальном уровне. Кое-кто в порядке личной инициативы стал собирать консервные банки, бутылки и газеты, другие стали следить за составом дыма или собираться на митинги протеста против размещения новых атомных заводов или строительства нового Диснейленда. Большинство людей понимает, что необходимо что-то предпринять, чтобы спасти природу от человека, однако все возрастающий темп нашей жизни оставляет у людей чувство крайней беспомощности. Поэтому ключевой вопрос заключается в следующем: если мы приостановим прогресс, который где-то приносит ущерб природе, не нанесем ли мы ей гораздо больший урон в чем-то другом?

Сегодня ясно, что довольно большое число проблем, связанных с расползанием городов, можно устранить, применяя методы последовательно-системного проектирования. Проблема развития города слишком важна для нашего будущего, чтобы ее решение можно было доверить владельцам недвижимостью и тем планировщикам, которые убеждены, что спасение заключается только в большем числе транспортных развязок, многоуровневых автостоянок. Так, в «Отчете губернаторской комиссии по проблемам транспорта штата Калифорния», обосновывается необходимость денежных затрат на развитие транспорта в этом штате в размере 50 миллиардов долл. до 1985 г. На эти деньги, как мы покажем дальше, можно построить совершенно новый город на 2 млн. жителей, дать им жилье и работу, обойтись при этом без всяких кредитов, и еще часть средств останется.

Термин «последовательно-системный подход» означает такой метод, при котором проектировщик обязан учитывать максимальное число вероятных воздействий проекта на городскую среду, такое, какое ему только позволит применяемая им модель — математическая или любая другая, вплоть до использования компьютеров. Подробнее мы рассмотрим этот метод во второй части книги. Внимательный читатель, без сомнения, заметит, что, всячески подчеркивая необходимость системного подхода, мы тем не менее лишь вскользь касаемся некоторых аспектов городской среды — таких, как система правления, экономическая система, расовые проблемы, образование. Все эти темы

чрезвычайно важны и имеют самое прямое отношение к проблеме Компактного города, однако из соображений краткости мы сделали основной акцент на тех аспектах городской среды, которые, по нашему мнению, непосредственно связаны с нашим предложением более эффективно использовать пространство и время, а именно, вертикальное и временное измерение городской среды.

1.3. Наши цели

Мы исходим из того, что достижение некоторого числа разумно поставленных целей обеспечивает лучшие условия жизни. Прежде всего городская среда должна обеспечивать:

нормальную жизнь, но не за счет будущих поколений;
жизненное пространство для труда, культуры, спорта и управления;

новые возможности для тех, кто не добился успеха;
необходимый размер жилья;
приусадебные участки (для тех, кому они нужны);
доступное пешеходу расстояние до работы и магазинов;
чистый воздух, чистую воду и пространственную среду;
удобство проезда как за город, так и в центр города;
близкое расположение основных центров города;
сокращение потерь времени;
безопасное пространство для детей;
низкую плотность населения;
возможность трансформаций.

Теперь нам предстоит обсудить способы достижения всех этих целей, наметив основные принципы их реализации, и проиллюстрировать их описанием города, который в принципе мог бы быть построен в 70-х годах. Разумеется, мы могли бы поступить иначе. Мы могли бы обсудить несколько разных проектов нового города и сравнить их друг с другом и с существующими городами; такой способ изложения идеален для создания у читателя общего представления о разных возможностях. Мы же надеемся, что, сосредоточив внимание на подробном описании одного из возможных городов, мы поможем читателю более живо представить его себе. Во всяком случае, наше предложение может послужить базой для собственных размышлений читателя по этому вопросу.

Компактный город, который мы попытаемся исследовать вместе с читателем, несмотря на то, что он достаточно велик, экономически вполне реален; в нем разместятся приусадебные участки (у тех, кому они нужны) и общественные парки; дома будут находиться в нескольких минутах ходьбы от работы или школы; жители смогут ходить пешком, ездить на велосипедах

или пользоваться общественным транспортом. Мы покажем, что магазины, рестораны, системы снабжения, здравоохранения и другие службы могут работать круглосуточно без всяких задержек и перегрузок в будни и праздники, зимой и летом. В нашем Компактном городе безусловно не будет бесконтрольного расширения городской территории, уличного движения в сегодняшнем смысле этого слова и других видов городского хаоса. Территория, необходимая для постройки такого города, незначительна. Кроме того, конструкция города может быть гибкой, позволяющей легко реконструировать и обновлять отдельные его части.

В Компактном городе пространство, приходящееся на одного жителя, будет примерно таким же, как в сегодняшних малонаселенных городах. Он сможет стать большим городом, оставаясь при этом простым и удобным местом для жилья. Чтобы проверить экономические возможности этого типа поселения с низкой плотностью, мы заведомо превысим любые нормы жилого пространства на одного человека. Так, например, плотность в Компактном городе будет значительно ниже, чем на территории вокруг Сан-Франциско, которая славится своей природой, расположением домов и удобством для жизни. В Компактном городе будут предусмотрены значительные территории для площадей, парков, общественных зон и зон отдыха. Каждый житель сможет выехать за пределы города в течение нескольких минут из любой его точки.

Компактный город будет четырехмерным городом. Включая в качестве четвертого измерения время, мы надеемся, что город, организованный таким образом, будет прямой противоположностью современным — двухмерным — городам, постоянно ремонтируемым на скорую руку. В центрах больших городов сегодня все больше используется вертикальное измерение, старые дома заменяются все более и более высокими небоскребами. Разница между сегодняшними городами и тем, как мы представляем себе города будущего, заключается в том, что использование вертикального измерения по принципу разрушения старых и строительства новых, более высоких, домов во много раз дороже, во много раз менее эффективно, менее гибко, гораздо менее красиво и менее удобно для жизни, чем в Компактном городе.

Мы не упускаем из виду многообразия человеческой природы. Разные люди хотят разных вещей и предпочитают жить там, где есть выбор места жительства. В Компактном городе, как мы предполагаем, будет гораздо больше свободы выбора, чем в сегодняшних городах.

Человек стремится к постепенным изменениям. Проектировать в расчете на постепенные изменения, конечно, хорошо, но в жизни все происходит гораздо быстрее. Все это достаточно подробно изложено в книге Тоффлера «Столкновение с буду-

щим», книге «про то, что происходит с людьми, захлестнутыми потоком изменений... столь сильным сегодня, что он разрушает наши институты, расшатывает нашу систему ценностей и подмывает наши корни». Именно потому, что в прошлом человечество не занималось прогнозированием, мы и попали сегодня в столь затруднительное положение. Общество продолжает владывать деньгами в автомагистрали, увековечивая свои ошибки. Отсюда, как мы убедились, происходит дальнейшее расползание города, загрязнение среды, разрушение окружающей нас природы и несчастные случаи на дорогах. Автомагистрали породили субурбию, которая обладает побочным эффектом выкачивания денег и жизненных сил из самого города. Субурбия, в свою очередь, порождает резкое увеличение затрат времени на поездки на работу и обратно. Все это создает потребность в еще более экстенсивной и дорогой транспортной системе. Традиционные способы частичного улучшения и расширения существующих городов могут лишь усугубить эти тенденции, поскольку они не избавляют от давления основных факторов, таких, как рост населения, рост потребностей, упадок городского центра и рост промышленности. Каждый из этих факторов и все они вместе ведут к возможному удвоению к 2000 г. всей городской территории на Земле.

Задача, таким образом, состоит в том, чтобы создать город, который был бы способен расти, оставаясь при этом простым, удобным и приятным местом для жизни. Нам хочется спроектировать город, где бы сохранялось и развивалось все лучшее, что есть в современном образе жизни, который был бы свободен от кризиса перенаселенности, в котором среда могла бы быть законсервирована до тех времен, когда средства контроля над численностью населения стали бы реальностью. Мы покажем, что уже сейчас мы можем сделать очень многое для улучшения наших городов. Компактный город, подробно описанный в этой книге, должен показать, что может произойти, если случайные и стихийные методы проектирования будут заменены тотальным системным подходом. Интересно, что Компактный город со всеми его пространственными усовершенствованиями может быть построен главным образом благодаря экономии финансовых средств на транспорте. Короче говоря, Компактный город — это модель новых городов, отвечающих нашим потребностям и в принципе осуществимых уже сегодня.

1.4. Проблемы

Город — это место, где человек творит и соревнуется, работает и развлекается. Город — это паутина, матрица, которая связывает человека с человеком. Современный человек и город неразделимы. Взлеты и падения человека происходят в городе. Город — это источник мотиваций для всех, кто хочет чего-то

достичь. В городе человек может сохранить какой-то минимум индивидуальности, оставаясь членом группы, в которой он работает. Город — это цитадель стабильности и постоянства социальных институтов. Но город одновременно — это арена политической борьбы, это место, где на глазах распадаются различные организации, не будучи в состоянии угнаться за темпом перемен, за научным прогрессом или соответствовать желаниям людей.

В нашем обществе все постепенно приходит в движение. Люди чаще меняют работу. Они чаще переезжают из одного дома в другой. Супруги разводятся, и дети оказываются в новых семьях. Предприятия возникают и исчезают, они сливаются и перемещаются на новые места. Школы объединяются, и детей возят туда на автобусах. Возникает новый ряд домов, и исчезает старый вишневый сад.

Первая проблема заключается в необходимости создать такой город, который бы служил платформой для изменяющихся и трансформирующихся структур. Наши сегодняшние города не обладают достаточной гибкостью, чтобы удовлетворить все потребности нашего стремительного, турбулентного, развивающегося, трансиндустриального общества. Центр города пытается приспособиться к этим условиям. Он представляет собой смесь старого и нового — он навеки обречен находиться в состоянии достройки, переделки и ремонта. Экономика, к несчастью, диктует, чтобы возведенный дом стоял, пока не развалится. Когда промышленная или деловая зона города больше нас не удовлетворяет, мы вынуждены, поскольку конструкция города лишена какой бы то ни было гибкости, рубить все под корень. Решение переехать в другой район города не подходит для тех, кто не может или не хочет приспособливаться к совершенно новым условиям. Если мы переходим на новую работу в другой части города, это, как правило, означает еще большие потери во времени на транспорте. Семья, вырванная с корнем с привычного места, должна искать себе новых соседей, новых друзей, учителей, новые магазины.

Вторая проблема связана с политической организацией. Современная администрация городов столкнулась с дилеммой. Она обязана заботиться о бедных и ликвидировать трущобы — программа, которая требует поступления налогов. Сегодня, однако, городские власти лишились поддержки состоятельных кругов, с которыми и связываются обычно все надежды и упования города. В городе остались бедные слои населения, в городе находятся жители пригородов, которые не платят налогов, и в городе остались предприятия, которые вот-вот двинутся за город. Возникает сложная проблема, связанная с политической юрисдикцией: все технические и финансовые средства, способные возродить городскую жизнь, находятся в распыленном состоянии, частично в городе, частично в пригородах, т. е. в мегало-

полисе. Нужно так организовать город, чтобы силы, выталкивающие сегодня семью за город, стали бы действовать в обратном направлении и заставили бы ее вернуться в город.

Третья проблема связана с охраной окружающей среды. Вторжение расползающейся субурбии в природу привело к разрушению ценной пахотной земли, которая может понадобиться для предотвращения голода при дальнейшем росте населения. Это вторжение лишило жителя города возможности постоянного контакта с нетронутой природой, т. е. в конечном счете привело к обеднению человеческой души. Огромное число экологических проблем может быть разрешено только радикальной реорганизацией города на основе более рационального использования земли, воды, энергии и эффективной переработки отходов. Города потребляют огромные количества воды, электроэнергии, нефти и других видов топлива, однако используют лишь ничтожную часть собственных отходов и отходов. Основная технологическая задача, таким образом, заключается в такой реконструкции города, чтобы при этом не только сохранялись природные ресурсы, но и вносился позитивный вклад в природу и в будущее.

В конечном счете все эти проблемы связаны с нашей основной целью — попытаться превратить наши города в простое, удобное и приятное для жизни место, сделать их более гибкими, более компактными и менее разрушительными для естественной среды.

Для решения этих проблем у человечества есть средства. Наше общество имеет необходимые возможности, чтобы создать лучший мир для наших детей и внуков. Несмотря на это, лишь малая часть этих возможностей используется сегодня в интересах миллиардов, которые будут жить в городах после нас; огромные же материальные ресурсы и энергия растрачиваются сегодня на военные цели, служат интересам национализма и власти.

В последующих главах мы постараемся обрисовать метод, который мы называли тональным системным подходом к проектированию города. Но прежде чем подойти к нему, посмотрим, как решали перечисленные нами проблемы известные архитекторы и градостроители, попытаемся проанализировать некоторые из их предложений.

2. РЕШЕНИЯ

2.1. Основные потребности

Город должен быть местом, с которым можно познакомиться в том смысле, в каком употреблял это слово Альбер Камю, говоря: «Быть может, простейший способ познакомиться с городом — это понять, как люди там работают, как они живут и как

умирают». Тут, естественно, возникают вопросы, что такое человек, о чем он думает, что он чувствует, как он относится к самому себе, к другим, к окружающей среде, как он работает, как он перемещается в пространстве и как знания и техника влияют на его нормы поведения и правила жизни? То есть, чтобы понять взаимоотношения человека и города, надо понять, что такое человеческая жизнь. Проект, который мы хотим предложить вниманию читателей, разработан на основе тех социальных, экономических и социоэкономических тенденций, которые, по нашему убеждению, будут характерны для нашего общества в годы, отделяющие нас от 2000 г.

Многие архитекторы, социологи, инженеры, экологи и писатели, такие, как Камилло Зитте, Франк Ллойд Райт, Ле Корбюзье, Бакминстер Фуллер, Элиел Сааринен, Лоуренс Холприн, Х. Л. Серт, Моше Сафди, Паоло Солери, Льюис Мамфорд, Стюарт Юдолл, Пол и Персивал Гудмен, Джэйн Джэйкобс, Ганс Блюменфельд, Пол Геддес, Виктор Грюн, Э. А. Гуткинд и К. А. Доксиадис — высказывались по поводу развития городов. Некоторые из их идей мы разберем подробно.

Рассмотрим сначала некоторые основные потребности, которые должны удовлетворять проектируемые города.

1. Физические потребности человека. Среди них следует назвать пищу, воздух, укрытие, санитарные условия, удаление мусора, электричество, газ, транспорт, пространство для работы, физических упражнений и для некоторой изоляции.

2. Потребность в контакте с природой. Сюда входят: любовь к солнечному свету, свежему воздуху, деревьям, паркам и побережьям. Если возможно, город должен быть окружен холмами или горами или должен быть расположен на склоне горы, обращенном к океану или озеру, или окружен лесами.

3. Потребность в общественной жизни и социальном обеспечении. Материальные блага должны распределяться таким образом, чтобы бедности не существовало вовсе. Городские службы должны включать образовательные, медицинские и производственные учреждения. Город должен позаботиться о своих стариках, об инвалидах, он должен обеспечивать работой уволенных со службы, иметь учреждения обслуживания, обладать средствами контроля за юношеской и взрослой преступностью и поддерживать высокие стандарты здоровья и безопасности жителей (такие, как контроль над загрязнением среды и эпидемиями). Человеку нужны такой дом и такая работа, которыми он может гордиться. Человек должен иметь возможность отправить детей в школу. Ему нужно здоровье и отдых.

4. Потребность в развитии. Человек должен заменять, заранее предусмотренным способом, устаревшие организации, службы и сооружения.

Моше Сафди, создатель монреальского Хабитата, идет дальше перечисленных нами потребностей и задает вопрос: что зас-

тавляет город работать? Сафди пишет: «Я предпочитаю Сан-Франциско, а не Лос-Анджелес. Я предпочитаю Нью-Йорк, а не Филадельфию. Почему? Потому что степень концентрации, достигнутая в этих городах, создает там некоторую «открытость» общества, дает свободу выбора, немыслимые при недостаточной плотности населения. Я хочу, чтобы мои дети могли встречаться и играть со многими своими сверстниками, причем не только тогда, когда их специально куда-то везут для этого. Я хочу, чтобы они росли в среде, которая была бы не только местом, где люди спят, но где они и работают... где они получают радость, или, как сказали Гудмены в их книге «Коммьюнитас», — «город должен быть соединением работы, любви и знания»... Мы стремимся к двум противоположностям. С одной стороны, мы хотим городской среды, места интенсивного общения, где все находится вместе, с другой стороны, мы хотим побыть в одиночестве наедине с природой. Нам нужно и то, и другое... Таково противоречивое устремление нашей утопии... Мы хотим жить среди небольшого числа близких людей и одновременно нам нужен весь город с его миллионами людей. Нам нужна самая интенсивная городская жизнь, но рядом с собой мы хотим видеть пустое пространство».

2.2. Город-сад

Современное градостроительство зародилось примерно в 1899 г., когда английский архитектор Эбенизер Говард предложил построить несколько новых городов, чтобы переселить туда часть жителей Лондона. Говардовский город-сад должен был иметь собственную промышленность, и те, кто работал там, могли бы жить рядом. Каждый из этих маленьких городов должен был быть разделен на зоны, предназначенные для коммерции, культуры и для школ, но, что самое главное, там были предусмотрены огромные зеленые пространства. Каждый город должен был быть окружен сельскохозяйственным поясом, чтобы каждый горожанин находился в непосредственной близости с природой. Идея Говарда заключалась в том, чтобы «раскрыть» город, разрушить уродливые промышленные зоны, дать людям зелень и ликвидировать длинные транспортные расстояния.

В идее города-сада имелось допущение, что с ростом населения свободной земли будет по-прежнему достаточно, чтобы новые города можно было размещать в сельскохозяйственных районах в точках пересечения транспортных путей. В Соединенных штатах и Канаде и сейчас еще есть обширные территории, на которых эту идею в принципе можно было бы осуществить (см. рис. 2-1).

Идея также допускала: а) что сеть маленьких городов со средним населением 30 000 человек будет устойчивой формой поселения, т. е. что большинство жителей поселится там надолго и для каждого найдется работа; б) что люди будут предпочитать проживание в маленьких городках в единстве с природой жизни в больших городах; в) что децентрализованная социальная структура, состоящая из относительно независимых повторяющихся элементов, будет заведомо лучше, чем структура большого города, в котором возможны самые разнообразные занятия и образы жизни.

Эбенизеру Говарду удалось построить в Англии один единственный город-сад — город Летчворт. Его надежды на быстрое

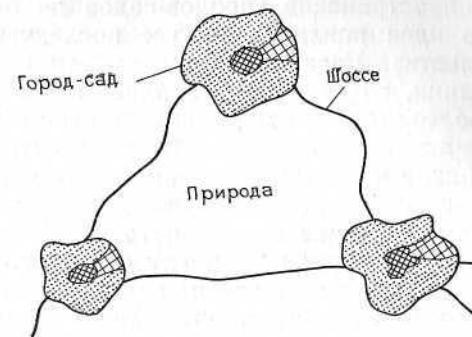


Рис. 2-1. Город-сад Эбенизера Говарда
На схеме показаны варианты использования земли

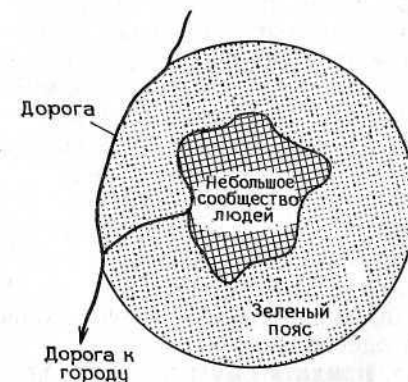


Рис. 2-2. Поселение типа «Зеленый пояс»

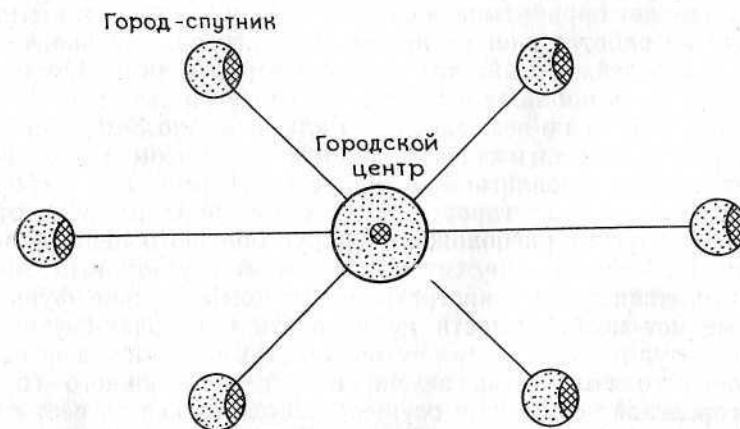


Рис. 2-3. Города-спутники
В идеальном случае промышленные зоны располагаются с наветренной стороны от жилья

распространение городов-садов не оправдались. Тем не менее его идея повлияла на все последующее развитие градостроительства. Разные авторы давали ей впоследствии разные названия, но суть ее оставалась неизменной. Рассмотрим три наиболее выдающихся варианта идеи города-сада.

Зеленый пояс. Несколько «разбавленной версией» города-сада является «зеленая община» (рис. 2-2). Она представляет собой жестко фиксированные микрорайоны, каждый из которых окружен поясом нетронутой земли. В качестве примеров приведем города Гринбелт (в штате Мэриленд), Болдуин Хиллз (неподалеку от Лос-Анджелеса), Рэдберн (в штате Нью-Джерси) и Фреш Медоуз (штат Нью-Йорк). Все эти города являются симпатичными, тщательно спланированными спальными поселениями, но в жизни их обитателей они никак не выполняют функции городов. Кормильцы семей ездят на работу, которая, как правило, расположена на значительном расстоянии от дома. Гудмены в книге «Коммьюнитас» так описывают жизнь в зеленой общине: «Женщины действительно живут общиной — десять часов в неделю они играют в карты». Находясь в глубокой зависимости от центрального города, зеленые общины представляют форму быстро растущей субурбии, тем самым усугубляя процесс расползания городов.

Децентрализованные города. В 1934 г. Франк Ллойд Райт продемонстрировал проект децентрализованного города-сада, который он назвал «Бродакри-сити». Аргументы за децентрализацию были следующими: «Проблема уличного движения, если она связана с небоскребами, неразрешима ни в одном из существующих городов». Райт хотел «раскрыть» город, придать ему некоторые черты сельскохозяйственной фермы. В книге «Город для жилья» он предлагал, «чтобы на каждого жителя города приходилось не менее акра земли... Если человек может обрабатывать свою землю, он должен делать это... если он не работает, он не должен есть... если, конечно, он не занят торговлей...». Райт так глубоко верил в потребность горожанина быть поближе к земле, что книгу он закончил отрывком из «Очерков по земледелию» Ральфа Уолдо Эмерсона.

Города-спутники. Еще одним вариантом города-сада является часто предлагаемая градостроителями идея городов-спутников: несколько городов-садов (каждый чем-нибудь отличается от других) расположены вокруг большого центрального города. Последний служит деловым и культурным центром, выполняя те административные и коммерческие функции, которые нет необходимости дублировать в городах-спутниках. Люди живут и работают в спутниках. Для сохранения возможно большего количества зелени вокруг центрального города рост городской территории осуществляется только за счет строительства новых спутников. Города Рестон (штат Вирджиния) и Колумбия (штат Мэриленд) спланированы и построены имен-

но как города-спутники. Есть подобного рода города и около Вашингтона. Университетские поселки тоже представляют собой поселения, функционирующие по принципу городов-спутников (см. рис. 2-3).

Аналогия между городами-спутниками и живой клеткой неизбежна. Живая клетка, пока она не слишком специализирована (например, на стадии эмбриона), отделенная от материнского организма, повторяет его. Одинаковые клетки объединяясь, разделяют между собой функции, т. е. одна становится нервной клеткой, другая — клеткой мышцы, третья — клеткой глаза и т. д.

Известный градостроитель Виктор Грюн говорит: «Я представляю себе городской организм, где клетки, состоящие из ядра и протоплазмы, соединяются, чтобы сформировать специализированный орган типа небольшого города, из небольших городов, в свою очередь, формируются крупные города, а из тех — значительно более сложные организмы — метрополии будущего». От себя мы можем добавить, что аналогия с живой клеткой становится еще более убедительной, когда и города, и биологические организмы рассматриваются как трехмерные тела.

Архитектор Элиел Сааринен, один из сторонников идеи городов-спутников, провозглашает «органическую децентрализацию» большого города, откуда люди и промышленность постепенно перемещаются в спутники, каждый из которых содержит в себе все необходимое для жизни и строго ограничен в размерах. Сааринен выступает за децентрализацию, так как он не видит другого способа внести порядок в чудовищно разросшиеся города.

Идея децентрализации имеет и других сторонников. Вольф фон Экардт, известный архитектурный критик, заявил однажды, что, по его мнению, города-спутники — это лучшее решение проблемы неорганического и неуправляемого роста мегалополисов. Ганс Блюменфельд тоже считает, что в городах-спутниках самым привлекательным является их органическое единство. Однако он ставит вопрос практически: «Эта идея возникла из сознательного или неосознанного стремления вырваться из сложностей нашего стремительно изменяющегося мира в нечто спокойное и устойчивое... чего, возможно, никогда не существовало и безусловно не может существовать сегодня». Блюменфельд цитирует английских планировщиков, которые для обозначения городов-спутников пользуются термином Новый город: «Проблема заключается в том, чтобы заставить Новый город развиваться в нужном направлении. Обычно он просто превращается в спальное поселение, так как потребности промышленности быстро изменяются. Промышленность возникает там, где есть большой избыток рабочей силы». Городам-спутникам просто не хватает гибкости, чтобы они стали главной формой расселения в нашем быстро изменяющемся мире.

2.3. «Лучезарный город» Ле Корбюзье

Французский архитектор Ле Корбюзье известен большинству людей как лидер современной функционалистской архитектуры. Однако его подлинной страстью было градостроительство. В 20-х годах он разработал проект города на 3 млн. жителей и опубликовал свою первую книгу «Урбанизм». Вторая книга — «Лучезарный город» — вышла в 1933 г. Кроме того, он постоянно проектировал новые города, писал о них, выдвигал предложения по реконструкции старых городов, пропагандировал свои идеи на Международных конгрессах современной архитектуры (СИАМ). Он добился того, что его собственные представления об образе города прочно внедрились в сознание архитекторов и градостроителей, это тот самый образ, который, к счастью или несчастью определил все современное проектирование. Его биограф, Норма Ивенсон, комментируя проект города Бразилиа, созданный под влиянием идей Ле Корбюзье, хотя и без его участия, пишет: «Наиболее последовательным воплощением градостроительных идей Ле Корбюзье является столица Бразилии, строительство которой было начато в 1956 г. План города Бразилиа образован прямоугольной сеткой широких автомагистралей, пересекающихся в разных уровнях. Вдоль магистралей расположены жилые кварталы, образованные стандартными жилыми блоками, расставленными в открытом пространстве, в то время как деловой квартал, расположенный в самом центре города, застроен уникальными многоэтажными зданиями».

В своих проектах Ле Корбюзье хотел дать городу «солнце, пространство и зелень», т. е. превратить город в громадный «лучезарный» гомардовский город-сад. Для этого он предлагал: расчистить центр города, построить несколько небоскребов, оставив между ними большие зеленые массивы, создать сеть автомобильных и железных дорог, расходящихся из центра в двух уровнях. Чтобы сохранить как можно больше свободной земли, он предлагал сооружать высокие и «плоские» жилые дома, оборудованные лифтами. С этой же целью дома предлагалось поднять над землей на столбах (см. рис. 2-4). Жилые кварталы должны были располагаться концентрическими кругами вокруг городского центра, и наконец, Ле Корбюзье предполагал, что в пригородах жилые кварталы и промышленные предприятия будут образовывать своего рода «линейный город» (см. рис. 2-5).

В своей книге «Выживут ли наши города?» Х. Л. Серт пытается сформулировать позицию СИАМ, которая, как мы уже отмечали, оказала огромное влияние на мышление архитекторов и градостроителей. Ниже мы перечисляем некоторые принципы планировки города, сформулированные Сертом:

1. Озеленение. «Последовательное увеличение городской территории разрушило зелень, некогда окружавшую жилые квар-

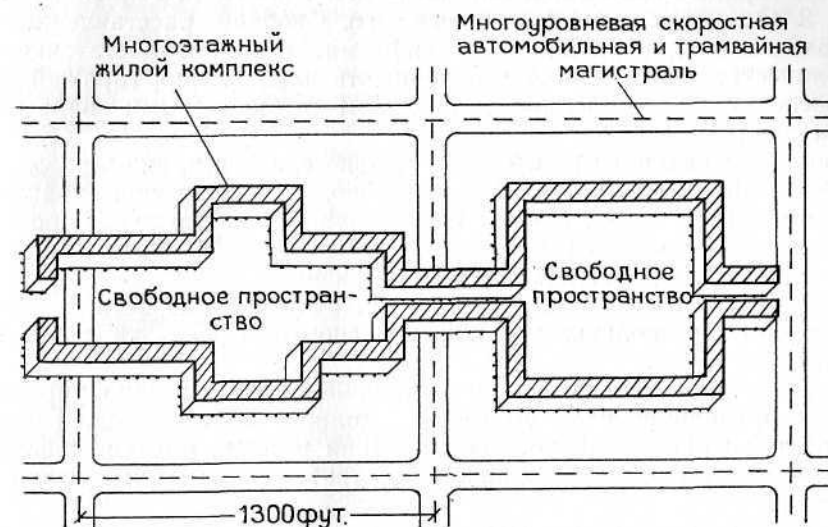


Рис. 2-4. Проект жилого квартала Ле Корбюзье (размеры в футах)

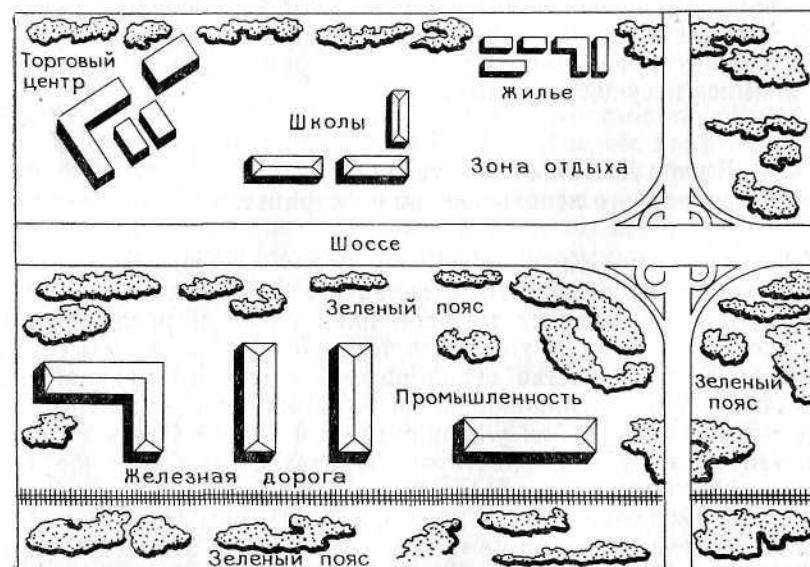


Рис. 2-5. Проект линейного города Ле Корбюзье

талы города—тем самым лишив человека контакта с природой».

2. Открытое пространство. Свободно расставленные жилые блоки, оборудованные лифтами, сохраняют достаточное количество земли для отдыха, общественных служб, гаражей и обеспечат жилье солнцем, воздухом и красивыми видами из окна».

3. Система связей. «Отсутствие единого плана в размещении промышленности и жилья породило гигантские транспортные расстояния. В часы пик транспорт перегружен. Огромная часть городской территории занята автомобильными стоянками. Уличное движение опасно для жизни».

4. Улучшение транспорта. «Создать скоростные магистрали в нескольких уровнях, транспортные развязки, расширить улицы».

5. Зонирование. «Без зонирования невозможно управление функционированием города. Должен быть составлен общий план промышленного зонирования и план, определяющий потребности отдельных районов в соответствии с местными законами».

6. Планировка. «Отправной точкой любого планирования должна быть простейшая жилая ячейка, которая, объединяясь с другими такими же ячейками, образовывала бы микрорайон оптимального размера. Следовательно, жилье, работа и отдых должны быть равномерно распределены по всей городской территории в наиболее удобных местах».

Теперь мы перейдем к рассмотрению предложений, быть может несколько сомнительных из-за того, что их авторы пренебрегли некоторыми социальными факторами, еще недавно считавшимися несущественными.

2.4. Джэйн Джэйкобс и ее теория разнообразного использования пространства

Свою книгу «Жизнь и смерть великих городов Америки» Джэйн Джэйкобс начинает с заявления: «Эта книга направлена против современных методов планировки и реконструкции городов». Дальше она говорит о том, что в современном городе свободное пространство стало объектом слепого преклонения. «Спросите любого планировщика, — пишет она, — чем проектируемый им микрорайон улучшит старый город? В ответ он сошлется на некую самодостаточную ценность — свободное пространство... Свободное пространство для чего? Для грабителей? Для унылых пустот между домами? Или чтобы люди могли им пользоваться? Но люди не будут пользоваться этим свободным пространством только потому, что оно есть, или потому, что их призывают к этому архитекторы». Она продолжает: «Американские городские центры разрушаются не потому, что они стали

анахронизмом, дело не в том, что жители разъехались на автомобилях по пригородам. Они безжалостно уничтожаются последовательной политикой разделения мест труда и отдыха, по недоразумению считающейся основой грамотного планирования». Джэйкобс убеждена, что улицы наших городов вполне безопасны — от грабителей и других преступников. По ее наблюдениям, там, где улицы являются «живыми», т. е. полны народа, где люди могут наблюдать за жизнью и занятиями других людей, там они начинают чувствовать ответственность за то, что происходит в их квартале, они начинают вести себя так, как будто улица является их собственностью, и это помогает поддерживать мир и порядок.

Пример Сент-Луиса показывает, что происходит, когда план городского развития не учитывает разнообразия людей и их деятельности. Проект квартала дешевого жилья, стоивший 36 млн. долл., был осуществлен в 1955 г. По проекту высокие жилые корпуса были разделены большими зелеными массивами. В 1972 г. весь квартал пришлось разрушить, так как он на три четверти опустел, был «заражен» преступностью и сильно пострадал от грабителей.

Важнейшим условием полноценной городской жизни, по мнению Джэйн Джэйкобс, является «потребность... в бесконечном разнообразии использования улиц, открытых пространств и других общественных зон, которое дает каждому жителю чувство взаимной поддержки, как экономической, так и социальной».

Одна из фундаментальных идей Джэйкобс заключается в том, что дети должны находиться под стихийным надзором улицы, полной жизни взрослых: «Авторы городов-садов, с их ненавистью к улице, считали, что детей надо держать под присмотром и подальше от улицы; для этого детям строили специальные внутренние дворы между зданиями. Той же политики придерживались и авторы лучезарных городов. Сегодня все рекреационные зоны проектируются в виде внутренних дворов между домами. Недостаток этой схемы... в том, что никакой живой и самостоятельный ребенок после шести лет не останется в столь скучном месте. Большинство хочет вырваться оттуда еще раньше. Эти безопасные детские мирки реально служат детям не более трех-четырёх лет их жизни».

Другая фундаментальная идея Джэйкобс: «Самое большое разнообразие города — это бесконечное число разнообразных людей, разнообразных занятий с самыми разными целями и интересами, возникающих и протекающих вне формальной схемы общественной жизни. Обязанность архитекторов и градостроителей — превращать города — в той степени, в какой это от них зависит — в места, соответствующие этому бесконечному разнообразию планов, идей, возможностей процветания людей и общественных организаций. Городской квартал лишь в том случае будет подходящим местом для экономического и соци-

ального самовоспроизводства и достигнет наивысшего развития, если в нем будут все необходимые службы, много улиц, здания самых разнообразных возрастов и высокая концентрация населения».

Ниже мы приводим четыре требования к реконструкции городов, сформулированные Джэйн Джэйкобс:

1. Разнообразие функций. «Квартал и, по возможности, все его части должны выполнять больше чем одну функцию, желательно — больше двух. Это должно удерживать жителей квартала от поездок по всякому поводу в другой район, в своем квартале все могут пользоваться услугами сообща».

2. Небольшой размер квартала. «Большинство кварталов должно быть короткими, т. е. возможность свернуть за угол должна встречаться как можно чаще».

3. Старые дома. «В квартале наряду с новой застройкой необходим значительный процент старых домов».

4. Концентрация населения. «В квартале должна быть достаточно высокая концентрация людей — жителей и приезжих, для каких бы целей они здесь ни оказались».

Проект Компактного города, о котором мы рассказываем в третьей главе, во многом продолжает идею Лучезарного города. Там будет центральное рабочее ядро, окруженное жильем, и четкое функциональное зонирование. Однако в основном жилом кольце будут сосредоточены разные функции — мелкие магазины, начальные школы, поликлиники и зоны отдыха (типичный фрагмент жилого кольца показан на рис. 3-7). Гибкая структура города позволит производить перестройки даже в жилых районах и обеспечить там то самое многообразие функций, о котором говорила Джэйн Джэйкобс.

В 13-й главе мы дадим вариант Компактного города, в котором соседские отношения должны быть еще более живыми. Это чрезвычайно важно. Как писала Джэйкобс, — «разнообразие города порождает еще большее разнообразие». Город — это «дом супермаркетов и стандартных кинотеатров, плюс деликатесы, венские булочки, иностранные лавки и т. д., все это существует вместе, большое с маленьким, привычное с незнакомыми... Это происходит потому, что население города достаточно велико, чтобы перекрыть весь спектр многообразия и выбора. Разнообразие любого сорта, сохраняется благодаря тому, что в городе огромное число людей находится в тесном контакте друг с другом, у них так много вкусов, умений, потребностей, вещей и чудачеств!»

Новые города, где нет попыток стимулировать разнообразие, могут в конце концов превратиться в место, где просто неинтересно жить. В нашей стране, говорит Джэйн Джэйкобс, — «существуют обширные городские территории, где уже давным давно все заражено страшной болезнью — Скукой».

2.5. «Аркология» Паоло Солери

Солери — один из самых красноречивых проповедников трехмерного проектирования городов. Итальянец по происхождению, он со времени Второй мировой войны живет в США. В штате Аризона, около города Феникса, он задумал выстроить то, о чем мечтал и над чем работал всю жизнь: город, где вертикальное измерение было бы таким же значимым, как и горизонтальное, город, который он назвал «Аркология».

В своей книге «Аркология. Город в образе человека» Солери пишет, что человек и общество развивались в соответствии с естественными законами, которые можно раскрыть и экстраполировать в будущее, тем самым способствуя гармонической эволюции человека и общества. Солери допускает, что быстрый прогресс технологии может нарушить ход эволюции. Он считает, что сегодня города развиваются, вступая в противоречие с естественными процессами развития человека и общества. Эти города, считает он, должны быть заменены другими городами, находящимися в полной гармонии с естественными процессами и структурами.

Каким же естественным процессам и структурам должны соответствовать города будущего? Это прежде всего процесс миниатюризации, под которой он понимает более компактную реорганизацию пространства. Солери убежден, что миниатюризация становится основным принципом нашей жизни. Свою уверенность он объясняет так: с развитием организма временные и пространственные препятствия для его жизнедеятельности возрастают. Чтобы поддерживать жизнь, организму пришлось миниатюризоваться. Те, кто этого не сделал, как, например, динозавры, вымерли. Динозавр — это не просто метафора. Одни ученые говорят, что этот вид вымер, потому что когда высохли болота, в которых он водился, стало невозможным прокормить тушу весом в 35 т и длиной в 65 фут. Другие, правда, считают, что причиной вымирания был не размер их тела, а недостаточный размер их мозга — всего 6 куб. дюймов.

Солери утверждает, что современные города — уродливые вымирающие организмы, и чтобы стать жизнеспособными, им надо стать более компактными, путем более эффективного использования третьего измерения. Это единственный выход для наших гигантских и хаотических городов. Человек должен вернуться в трехмерное пространство Аркологии, чтобы его жизнь стала более полной.

Солери пишет, что человек может быть счастлив в такой среде, которая отвечает его инстинктивному стремлению к естественному и интеллектуальному стремлению к творениям рук человека. Аркология, давая человеку возможность наслаждаться собственным городом и одновременно оставляя значительную часть природы нетронутой, могла бы стать тем средством, кото-

рое позволит человеку достичь недостающей ему полноты существования.

Мы в общих чертах согласны с Солери в его оценке достоинств Аркологии: красоты, гармонии, эффективности и пространственности. Однако наш подход несколько отличается способом использования вертикалей. Расчеты соотношения горизонтальной и вертикальной скоростей в городе показывают, что он должен быть не таким высоким и более распластным, чем считает Солери. Кроме того, Солери ничего не говорит об использовании четвертого — временного — измерения, которое у нас играет важную роль.

2.6. Два основных принципа

Теперь пора сказать несколько слов о двух основных принципах нашего проекта — принципах пространства и времени. При правильном применении они могут существенно помочь в решении проблем разрастающихся метрополий.

Принцип организации пространства. 35% земли в Лос-Анджелесе занято транспортом. Представим себе, что город, например Лос-Анджелес, расположен на листе бумаги. Теперь разрежем его на части и аккуратно сложим в стопку. Нас прежде всего удивит число автомагистралей на каждом из листов. Было бы разумным сократить некоторые из них

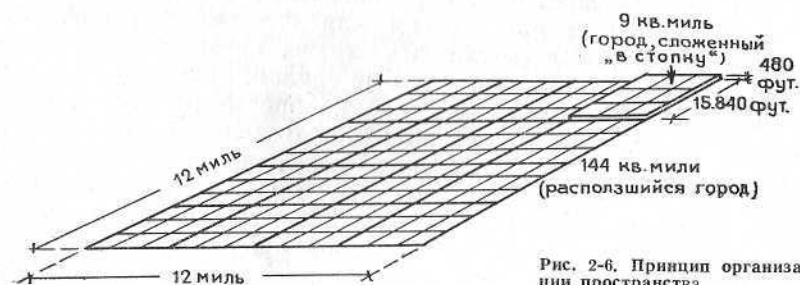


Рис. 2-6. Принцип организации пространства
Складывание города «в стопку» прекращает процесс его расплзания

за счет использования вертикальных связей между уровнями. Тем самым мы сэкономим много места и существенно сократим размеры города. Подумаем, насколько упростилась бы в этом случае доставка товаров и снабжение города. То что раньше требовало огромных затрат времени на поездки через весь город, теперь свелось к минутному подъему на лифте на нужный уровень (рис. 2-6).

Конструкция города, «сложенного в стопку», может быть выполнена из самых легких материалов, так как основную защит-

ную функцию будет нести внешняя оболочка. Архитектура города может стать бесконечно разнообразной, может использовать любые материалы и формы. Крытые пространства вокруг домов могут использоваться круглый год. Улицам не обязательно быть однообразно прямыми, поскольку транспортное время перестанет быть проблемой. Мало пользы будет и от миллионов автомобилей с их выхлопными газами, загрязняющими атмосферу, с их несчастными случаями, с безжалостным расходом природных богатств на их производство и пользование ими. Городские учреждения, стадионы и театры станут легко доступными в любой точке города, так как люди смогут жить на разных уровнях вблизи от этих учреждений, во всяком случае, гораздо ближе к ним, чем когда весь город находится в одной плоскости. Поездки на работу и домой больше не будут расходовать время человека. Стоимость поездок также снизится из-за сокращения расстояний.

Толпы людей и уличные пробки неизбежны в двухмерном пространстве, так как различные дороги, пути и тропинки в конце концов обязательно пересекаются. В трехмерном пространстве этого легко избежать, все коммуникационные сети могут находиться там в разных уровнях.

Принцип организации пространства таков: чтобы сохранить низкую плотность населения, сохранить землю и избежать расплзания городов, человек должен более эффективно использовать вертикальное измерение.

Принцип использования времени. Из всех причуд человека быть может наиболее любопытно то, что все люди стремятся делать одно и то же одновременно. Рабочие в городе просыпаются в одно и то же время, завтракают, одновременно целуют своих жен и одновременно выезжают на шоссе. Естественно ни одно шоссе в мире не может быть такой ширины, чтобы справиться с таким потоком, отсюда неизбежно возникают пробки. В полдень возле ресторанов, которые все остальное время совершенно пусты, выстраиваются очереди. По непостижимой причине все хотят кончить работу в одно и то же время и снова устремиться в автомобильные пробки и переполненные автобусы. У людей есть странный обычай все делать одновременно, они даже одновременно ложатся спать и одновременно предаются любви.

Этот феномен мы называли «цикадным ритмом». Эрих Фромм сделал несколько интересных замечаний по этому поводу в своей книге «Здоровое общество». Наш термин не следует путать с биологическим «циркадным ритмом». Цикады — это насекомые из семейства Cicadidae, которые устраивают совместные «концерты» через определенные интервалы времени (рис. 2-7 и 2-8). «Циркадный ритм» мы обсудим в разделе 14.3.

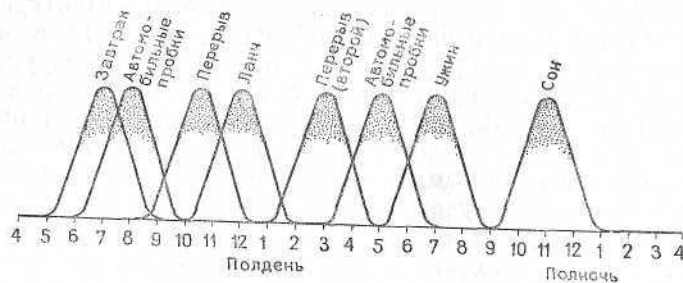


Рис. 2-7. «Цикадный» ритм

Так ведут себя цикады во время своих «концертов», так ведет себя человек в городе

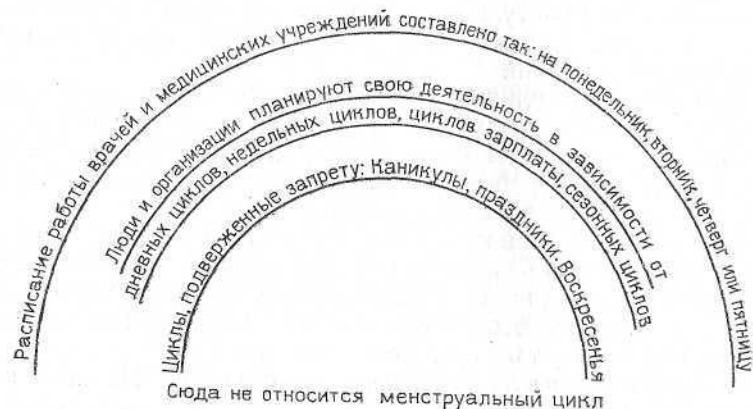


Рис. 2-8. Другие «цикадные» ритмы

«Цикадные привычки» человека существенно влияют на физические условия жизни в городе. Размер комнат, число столов и стульев, мощность устройств, подающих газ, воду, электричество — все это рассчитано на максимальную нагрузку. То же самое относится и к:

шоссе
заводам
ателье
котельным
кондиционерам воздуха
конторм
школам
табелям в проходных
телефонным будкам
автостоянкам
электростанциям

Мощность всех этих устройств во много раз выше их средней нагрузки, но ниже их максимальной нагрузки в часы пик

Большинство проблем, связанных с перегрузками в больших

городах, имеет отношение к временным циклам человека. Именно эти циклы диктуют необходимость строить дорогие сооружения с большим запасом мощности. Дороги проектируются в расчете на часы пик (рис. 2-9).

Поскольку пространство становится дефицитным, возникает тенденция круглосуточной работы городских учреждений. Есть, например, рестораны, которые открыты круглосуточно, такси также работает всю ночь. Появляются магазины, которые работают в воскресенье, а иногда и по ночам. Очевидно, что эта тенденция весьма желательна, если мы хотим создать более спокойный образ жизни.

В Японии есть предприятия, которые не придерживаются принятой на Западе схемы: пять рабочих дней — два выходных. Там тоже пять рабочих дней, но выходных — три.

Подобная схема устраняет транспортные перегрузки, перегруженность служб связи и мест отдыха. Люди пользуются ими в течение трех своих выходных дней и эти выходные не совпадают у всех людей. Если бы подобные сдвиги во времени были сделаны и в течение суток, можно было бы достичь еще большего снижения цен, так как перегрузки в час пик значительно сократились бы и были бы более равномерно распределены. Совершенно очевидно, что структура города заметна улучшилась бы, если рабочие часы были бы равномерно распределены на протяжении суток, недель, месяцев и сезонов. Не было бы часов пик на транспорте, в снабжении газом, электричеством, в магазинах, поликлиниках, ресторанах, в школьных классах, на производстве и т. д. В результате была бы достигнута большая экономия в размерах и мощности основного оборудования, сократилась бы стоимость и сроки строительства новых сооружений. Возьмем для примера ресторан, который работает только один час в день — во время завтрака. Экономия на его оборудовании составит отношение 24 : 1, если он будет работать круглосуточно (рис. 2-10). Оборудование амортизировалось и заменялось бы гораздо быстрее.

Принцип использования времени: чтобы сохранить и эффективно использовать максимум пространства, чтобы вести более спокойную, менее обременительную жизнь, человек должен освободиться от привычного ритма дня и ночи и использовать все городские службы равномерно в течение всех 24 часов суток.

Однако здесь возникают некоторые проблемы. Человек — дневное существо, и нет ничего странного в том, что люди предпочитают работать днем и спать ночью. С появлением и распространением часов люди стали синхронизировать свою активность не с солнцем, а с движением стрелки часов. Человек стал настолько зависим от часовой стрелки, что летом часы переводят на час вперед, чтобы улучшить условия освещенности рабо-

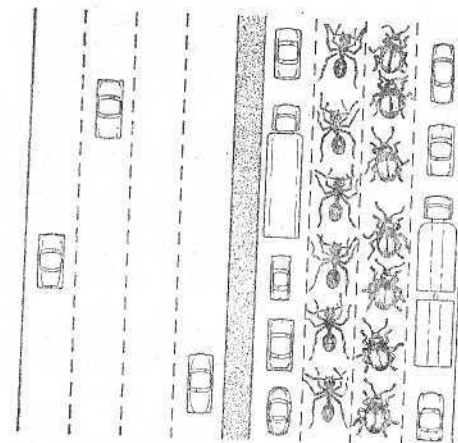


Рис. 2-9. Движение в восемь рядов. Такие дороги рассчитаны на часы пик. Часть дорог — в определенное время и в определенном направлении — пустует

Обычный город
(в ресторане во
время ланча об-
служиваются 24
стола)

- 24
- 23
- 22
- 21
- 20
- 19
- 18
- 17
- 16
- 15
- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2

Компактный город
(один стол выполняет
функции 24-х)



чих мест по вечерам. С каждым годом все больше и больше искусственного освещения используется в домах, конторах, на улицах, шоссе, в парках, магазинах, гаражах. В результате временные циклы разных людей становятся все более и более независимыми.

Тем не менее, мир нам кажется более привлекательным при дневном свете, поэтому люди предпочитают просыпаться по утрам, а не вечерам. Но и тут остается широкий диапазон возможностей раздвинуть во времени начало дня для разных людей. Если бы удалось это сделать, мы смогли бы устранить или, по крайней мере, смягчить уличные пробки и перегрузки. Вот почему выше мы позволили себе пошутить над человеческой привычкой устраивать автомобильные пробки и очереди в ресторан и назвали это «цикадным ритмом».

Происхождение цикадного ритма можно объяснять по-разному. Одни говорят, что биологические часы человека каким-то таинственным способом связаны с солнцем и заставляют его ложиться и вставать в определенные часы. В это трудно

Рис. 2-10. Принцип использования времени. Круглосуточная работа сокращает размеры служб и учреждений, рассчитанных на часы пик

поверить, учитывая, как различается время рассвета и заката на разных широтах, а также принимая во внимание легкость, с которой летом стрелки переводятся на час вперед.

Другое объяснение сводится к тому, что для успешного бизнеса все учреждения должны работать в одни и те же часы, для облегчения деловых контактов. Существует психологическая причина возникновения цикадного ритма — человек хочет находиться на работе в то же время, что и его начальник.

Если бы могли добиться того, чтобы все службы города полноценно работали все 24 часа в сутки, мы бы увидели, что никаких причин для цикадного ритма не осталось бы. С другой стороны, равномерное использование суток не обошлось бы без проблем. Например: смогли ли бы члены семьи так организовать свое рабочее и школьное время, чтобы вместе обедать? Что бы произошло, если бы в школу надо было идти в то время, когда ученик привык спать? Или если кто-то хочет пойти на концерт, даваемый один раз как раз в то время, когда ему надо идти на работу. Все это вполне может происходить и несколько ограничивать свободу действий жителя, как и сегодня нам приходится тратить три часа в день на поездки на работу и обратно, уходить во время работы за покупками, пока открыты магазины, неделями ждать предписания врача, пропускать одни лекции из-за других лекций, ждать до утра, чтобы починили телевизор, ибо по ночам их не чинят, и т. д. Подобное происходит с нами каждый день и ограничивает свободу наших действий. Ниже мы будем подробнее говорить обо всем этом в 14-й главе. Взаимодействие между цикадным и циркадным ритмами было проанализировано во многих недавно опубликованных работах.

Подготовив таким образом почву, мы перейдем непосредственно к нашему Компактному городу.

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН КОМПАКТНОГО ГОРОДА

3.1. Форма и внешний вид

Если мы сравним силуэт Компактного города с силуэтом любого существующего города, мы заметим, что они различаются. Прежде всего Компактный город не будет иметь никаких внешних признаков города, его силуэт будет низким и плоским, отчасти напоминая перевернутую сковороду. Не видно будет ни одного высокого здания, только ровное зеленое плато, подня-

тое на 240 футов (72 м) над уровнем окружающей его земли. По ступенчатым краям этого плато будет расположено жилье, внутренние дворы и дороги. По этим внешним дорогам можно будет въехать на вершину города — плато (путь туда составит четверть периметра города). Внутри города будут располагаться дома, конторы и деловые центры, находящиеся в разных уровнях (рис. 3-1, внизу).

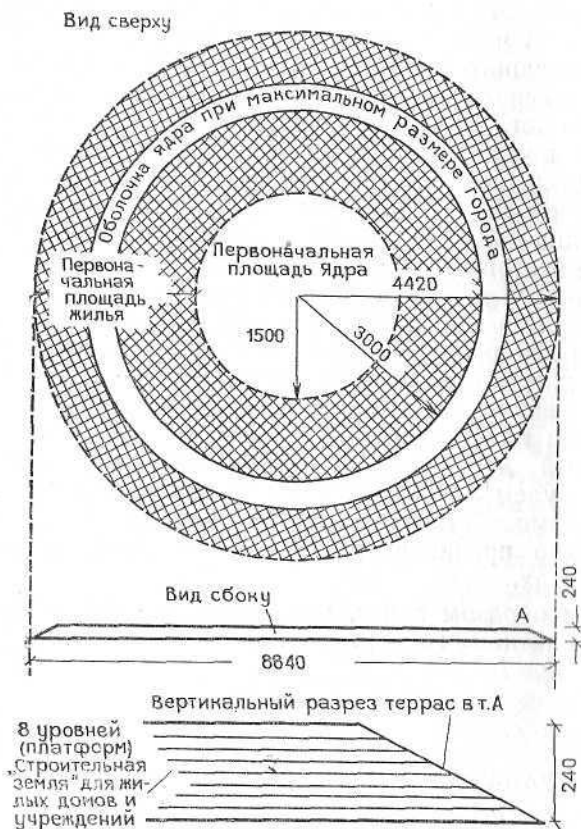


Рис. 3-1. План и «фасад» Компактного города. Население 250 000 человек, площадь фундамента 2,2 кв. мили. Когда население города достигнет 2 млн., его диаметр и высота удвоятся (размеры в футах)

В конце первой стадии роста Компактный город будет иметь около четверти миллиона жителей. Эта цифра выбрана нами условно, город будет расти непрерывно. Если население города превысит 2 млн., он потеряет часть своих достоинств; поэтому 2 млн. жителей будем считать верхним пределом его роста.

«Идеальный» размер города зависит от принятых градостроительных стандартов — населения, нормы площади на 1 человека, соотношения вертикальной и горизонтальной скоростей

и т. д. Исходя из этих и других описанных в 10-й главе критериев, мы пришли к тем размерам города, которые показаны на рис. 3-1. Форма города — круг с радиусом, который в 18 раз больше высоты. (Ниже, в 13-й главе, мы обсудим несколько вариантов формы города). Достигнув максимального размера, город будет иметь площадь 8,8 кв. миль (23 км²) и высоту около 500 футов (150 м).

Рост города может происходить за счет создания дополнительных колец вокруг него и добавления числа этажей. При максимальном росте города его диаметр и высота удваиваются. (Напомним из геометрии, что при удвоении линейных размеров объем города и, следовательно, его население увеличиваются в 8 раз.) Когда город достигнет своей полной высоты, крыша-плато становится парком для отдыха, до которого можно добраться меньше чем за 1 мин с любого уровня города.

С верхнего плато открывается панорама окрестностей. Что мы оттуда увидим? Сразу за городом начинаются зоны отдыха, куда можно доехать на автобусе или автомобиле за 40 мин из любой точки города. (Парк на крыше и окружающие зоны отдыха составят 100 кв. миль (260 км²), одновременно доступных всем жителям города.) Фермы, обеспечивающие город свежими продуктами, расположены чуть дальше. Вдали мы увидим аэропорт. Подземное шоссе соединяет аэропорт с городом. Сортировка товарных поездов может осуществляться за аэропортом; они будут въезжать в город только для быстрой разгрузки и погрузки. Тяжелая промышленность, электростанции и нефтеперерабатывающие заводы будут находиться в промышленной зоне за аэропортом неподалеку от сортировочной станции. Вся остальная промышленность — в городе.

Внешнее жилье. В компактном городе будет разнообразный выбор жилища. Там будут многоквартирные дома, особняки — большие и маленькие, в любом стиле; они могут быть расположены снаружи с видом на окрестности или внутри города в непосредственной близости от работы или магазинов. Но где бы они ни располагались, парк на крыше и окрестные зоны отдыха всегда будут в нескольких минутах езды от дома.

По нашему плану примерно половина жилья будет расположена на периферии города, образуя его внешнюю границу. По всей окружности города на террасах разместятся жилые дома с внутренними двориками и с видом на окрестности. Когда город достигнет своего максимального размера — 16 этажей — будут выстроены дополнительные жилые комплексы прямо над центральным городским ядром с видом на крышу-плато. Дома, находящиеся сразу под плато, будут освещаться солнцем с помощью специальных световых колодцев. Жилье на плато будет состоять из 15 колец шестизэтажных домов. При этом может быть достигнуто большое разнообразие в застройке, между домами будет много зелени и площадок для игр. Этот комплекс даст дополни-

тельно 80 000 жилых ячеек непосредственно над городским ядром (рис. 3-2 и 3-3).

Периферийные дома могут существенно различаться по размерам. В среднем дом, расположенный на террасе, должен занимать 20 футов (6 м) окружности города. Чтобы увеличить число внешних домов, их располагают между всеми уровнями; каждый следующий уровень будет сдвинут на 20 футов (6 м) к центру по сравнению с нижним, обеспечивая тем самым каждому дому внутренний дворик размером 20×20 футов (6×6 м). После завершения первой стадии роста города в нем разместится около 32 400 таких периферийных жилых ячеек и несколько большее число — внутри города.

Расчеты. Число периферийных жилищ может быть получено следующим образом: если мы примем средний радиус города за 4 420 футов (1326 м), длина окружности составит 27 680 футов (8400 м), минус 680 футов (204 м) на дороги. Умножим это число на 8 (число уровней) и еще на 3 (число этажей жилищ в каждом уровне) и разделим на 20 футов, ширину каждого дома. Получим: $\frac{27\,680 \cdot 8 \cdot 3}{20} = 32\,400$ (жилых ячеек, расположенных на террасах вокруг города). Когда город достигнет максимального размера, аналогичный расчет даст 130 000 жилых ячеек.

Интерьер города. Город на первой стадии своего развития будет иметь восемь уровней, между которыми может поместиться три обычных этажа. Общая высота города (240 футов,

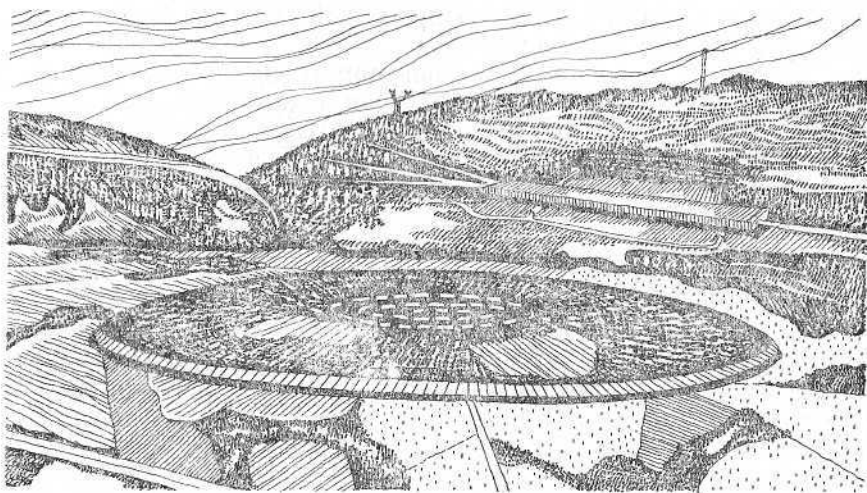


Рис. 3-2. Внешний вид Компактного города

На крыше города расположен парк и кольцо многоэтажных домов над зоной Ядра. Город окружен сельской природой. Поскольку вокруг города нет пригородов, аэропорт будет расположен близко

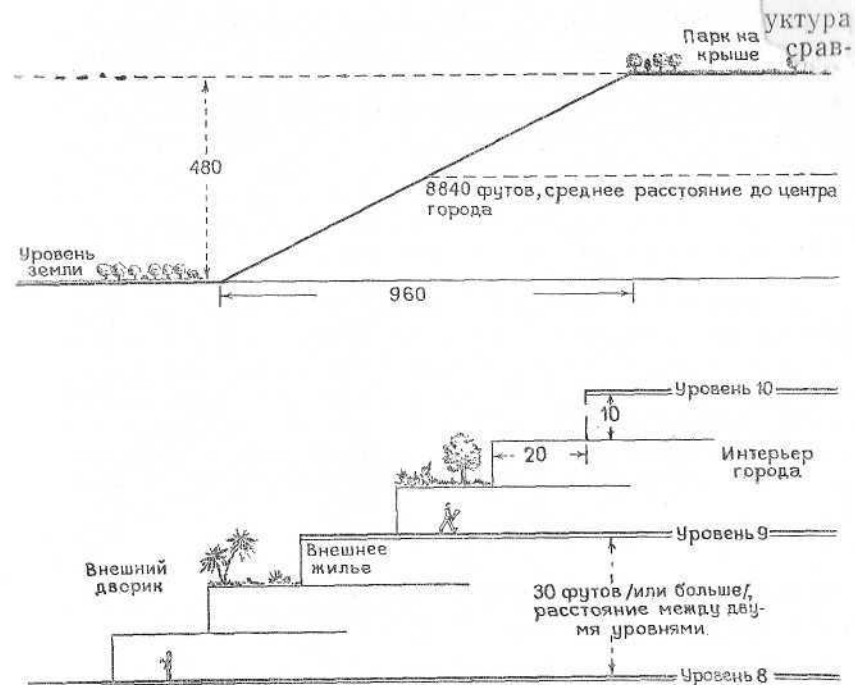


Рис. 3-3. Внешнее жилье

После того как Компактный город минует первую стадию своего роста, по внешней окружности города можно будет расположить 130 000 жилищ с видом на окружающую природу, а также еще 80 000 на крыше, над зоной Ядра

или 72 м) будет примерно та же, что 20-этажного дома, однако использование пространства будет принципиально иным.

Физически Компактный город можно представить себе как трехмерную органическую структуру, спроектированную так, чтобы жизнь в ней была удобной на всех стадиях ее развития. Главная идея заключается в том, что город сам строит свою собственную «землю», вместо того чтобы грабить природу. На различных уровнях будут выделяться площадки, где можно будет строить конторы, заводы, магазины, школы, жилые дома и особняки примерно так же, как и в обычном городе, за исключением того, что условия интерьера позволят применять более легкие и гибкие конструкции. Можно будет строить дома в самых различных стилях, с садами, парками и внутренними дворами. Для иллюстрации мы показали такую среднюю строительную площадку 60×100 футов (18×30 м) на рис. 3-4.

Расстояние между уровнями в 30 футов (9 м) кажется нам оптимальным. Высота (рис. 3-5) выбрана нами на основании проведенных наблюдений. Мы обследовали многие холлы, магазины, крытые сады с высокими потолками и пришли к выводу,

тельно
ром /

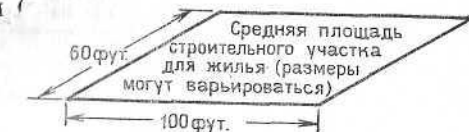


Рис. 3-4. Основная идея Компактного города — лучше потратить деньги на строительство искусственной земли, чем грабить природу

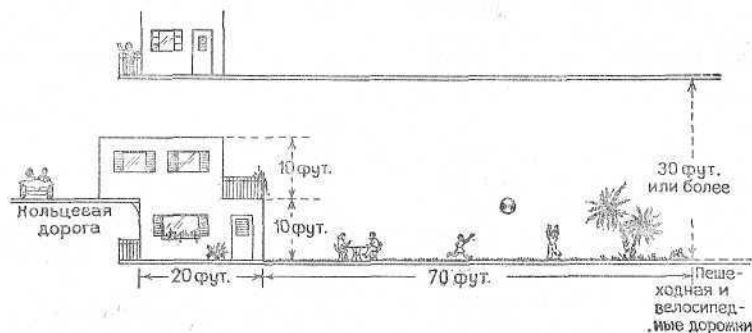


Рис. 3-5. Двухэтажный дом (2400 кв. футов) с двориком «Эффективная плотность» открытого пространства, приходящегося на одного человека, меньше чем в существующих городах

что когда высота помещения больше 25 футов (7,5 м) и потолок окрашен в светлые тона, возникает приятный пространственный эффект, близкий к эффекту открытого воздуха. В качестве примеров можно привести вестибюль Юнион Карбайд Билдинг в Нью-Йорке с двумя хорошо вписанными внутренними садами, перекрытый на высоте 25 футов (7,5 м). Даллесовский аэропорт в Вашингтоне, спроектированный Ээро Саариненом, имеет подвесной акустический потолок на высоте 30 футов (9 м), который перекрывает площадь 600×75 футов ($180 \times 22,5$ м). Несмотря на вытянутость всего здания, не возникает никакого «туннельного эффекта», человек внутри испытывает ощущение простора. Следует также отметить, что хотя в здании находятся сотни людей, которые ходят, разговаривают, встречаются и провожают друг друга, никакого шума практически нет.

Ядро города. Основную производственную зону Компактного города мы называли Ядром. Подобно деловой части современного города, в Ядре будут расположены конторы, фабрики, склады, больницы, школы и университеты. Только тяжелая промышленность (например такие ее отрасли, как доменное литье, нефтепереработка), будет вынесена за город. Торговая зона Компактного города будет напоминать крытые торговые площади, которые сегодня становятся популярными в нашей стране. Основная разница будет состоять в том, что в Ядре еще разместятся отели, залы собраний, театры, кино, стадионы, а также

деловые, медицинские и учебные центры. Трехмерная структура существенно упростит взаимодоступность всех центров по сравнению с существующими городами.

Большое число выставочных залов, музеев, аудиторий, предназначенных для выставок, лекций, диспутов и других видов общественно-политической жизни, будет равномерно распределено в Ядре. Там будет также много небольших парков, музыкальных и художественных салонов. Пространство Ядра должно быть привлекательным с разнообразным использованием цвета и света (см. рис. 4-13).

Можно предположить, что благодаря своему центральному положению в Ядре будут располагаться пожарные, полицейские и муниципальные агентства. Последние будут без сомнения оборудованы компьютерами (что имеется уже и теперь) для управления основными функциями жизнеобеспечения города: снабжением электричеством, водой, воздухом, переработкой отходов и отходов. Компьютеры будут использоваться также для

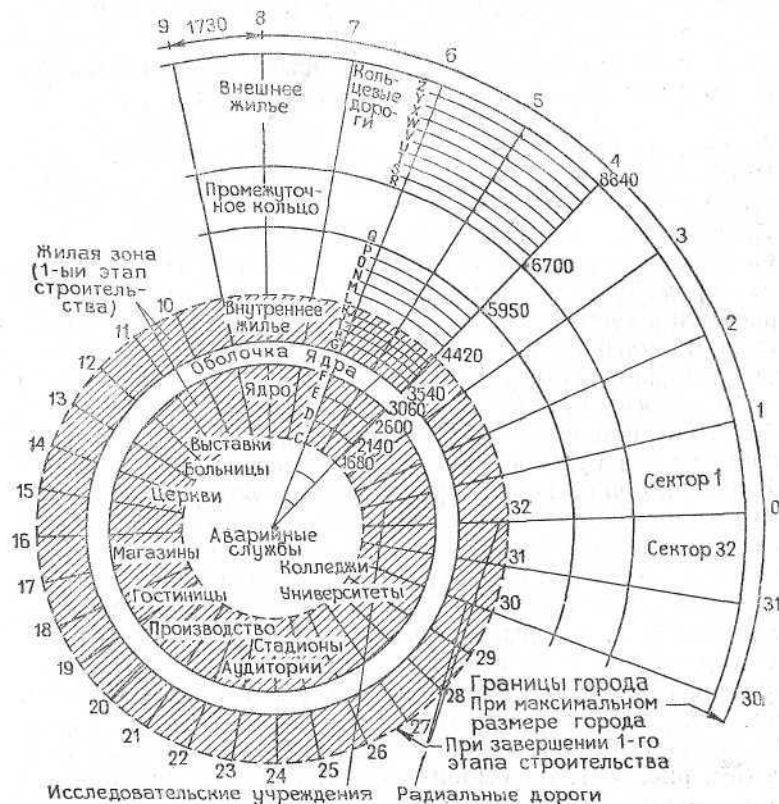


Рис. 3-6. Типичный план одного из уровней Компактного города

разработки долгосрочных и текущих планов перевозок, коммуникаций, распределения товаров и услуг.

Прежде чем перейти к описанию остальных частей Компактного города, отметим, что популярность крытых торговых площадей в сегодняшних городах является хорошим симптомом — они могут оказаться первым шагом на пути к Компактному городу. Такая площадь может стать Ядром, следующим этапом может быть объединение под одной крышей отелей, контор, школ и части жилья.

Остальное пространство. Широкий пояс вокруг Ядра (рис. 3-6) предназначен для расположения жилья. Последнее находится на доступном расстоянии от работы и от зон отдыха, окружающих город. Как уже было сказано выше, часть домов расположится на террасах с видом на окрестности. На предпоследнем уровне города дома будут снабжены внутренними дворами и световыми колодцами, а дома, расположенные на плато, своими окнами будут выходить прямо в парк на крыше. Жилое кольцо, показанное на рис. 3-6, будет состоять из двух концентрических кругов, разделенных промежуточным кольцом. Жилая зона отделяется от Ядра Оболочкой после того, как город достигнет максимального размера. К этому моменту план города будет состоять из пяти колец (рис. 3-6):

- Ядро
- Оболочка ядра
- Внутренняя жилая зона
- Промежуточное кольцо
- Внешняя жилая зона

Основная функция Оболочки ядра — служить местом стоянки автомобилей вокруг Ядра города. Кроме того, там будут устроены пандусы с механическими устройствами для подъема автомобилей на верхние уровни и обычные пандусы для спуска (подробнее об этом сказано в разделе 4.6). Оболочка будет иметь также крытые переходы и площади для пешеходов с небольшими парками и зонами отдыха. Внутренняя сторона Оболочки ядра будет образована витринами магазинов.

Промежуточное кольцо, разделяющее внутреннее и внешнее жилье, предназначено для размещения начальных школ, поликлиник, мелких магазинов, парков и зоны отдыха. Так же как и в Оболочке ядра, там находятся пандусы (рис. 3-7).

Система дорог состоит из 32 радиальных трасс с двухсторонним движением, которые расходятся от Ядра, как спицы в колесе. Они делят город на всех уровнях на 32 сектора. Сектор № 1, например, расположен между нулевым и первым радиусом. На кольцевых улицах — одностороннее движение. Таких колец всего 26, начиная с внутреннего кольца А и кончая внешним кольцом (см. рис. 3-6). Автомобили будут работать на электричестве; они могут быть и в частном владении, но более вероятно, что они будут выдаваться напрокат, поскольку потребность семьи

в них резко сократится. На рис. 3-7 и 3-9 показаны стоянки автомобилей, расположенные рядом с жильем вдоль радиальных магистралей.

Радиусы, кольца и уровни позволяют легко ориентироваться в городе. Адрес 16 21 К6 будет обозначать дом № 21, расположенный между радиусами 16 и 17, на кольце К, на шестом уровне.

На первой стадии роста города построены только кольца от А до L. Часть жилья расположится внутри будущего Ядра и только потом будет перенесена на окраины. Гибкие конструкции позволяют без особого труда осуществить этот перенос. На первой стадии роль промежуточного кольца будет исполнять Оболочка ядра, позднее кольцо будет перенесено на свое место — между кольцами Q и R.

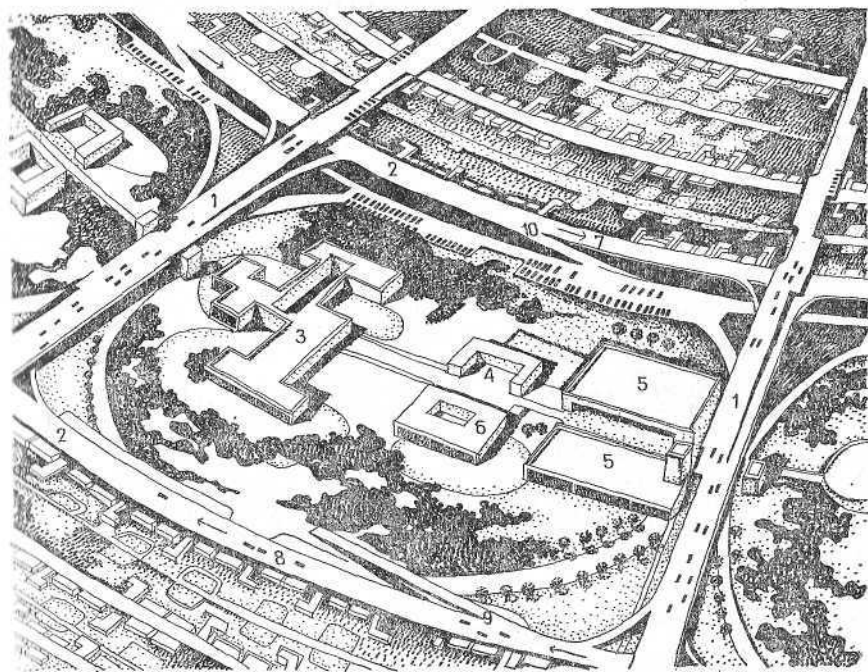


Рис. 3-7. Внешний вид зоны Промежуточного кольца на одном из уровней Компактного города. Жилые дома располагаются вдоль кольцевых дорог по обе стороны Промежуточного кольца (в центре), где находятся магазины, начальные школы, ясли, поликлиники и зоны отдыха (на рисунке крыша и часть верхних уровней условно не показаны). 1 — радиальная дорога 0; 2 — кольцевая дорога R; 3 — начальная школа (1, 2, 3-й классы); 4 — поликлиника; 5 — магазин; 6 — ясли; 7 — кольцо для спуска; 8 — кольцо для подъема; 9 — пандус (вверх); 10 — пандус (вниз)

3.2. Внешнее жилье

Чтобы сократить расход земли, большинство домов в Компактном городе будет двухэтажными. Экстерьеры и интерьеры домов будут учитывать вкусы жильцов. Кольцевые дороги обеспечат подъезд к дому сзади на уровне второго этажа, который целесообразно сделать открытым на дорогу, непосредственно соединяющуюся с кольцевой трассой. Нижний этаж дома будет на 10 футов (3 м) сдвинут от дороги и на 30 футов (9 м) ниже следующего уровня. Тем самым будет создаваться ощущение простора и открытости пространства (рис. 3-8, 3-9).

Как было сказано ранее (и показано на рис. 3-4), строительные участки могут быть большими и маленькими. Задний фасад домов со стороны кольцевой дороги показан на рис. 3-8 и 3-10, передний фасад вдоль пешеходных дорожек — на рис. 3-5 и 3-11. Дома также будут различаться размерами. Длина среднего дома составит 60 фут. (18 м) по кольцу. Нижний этаж будет иметь ширину 20 фут. (6 м) и высоту — 9 фут.

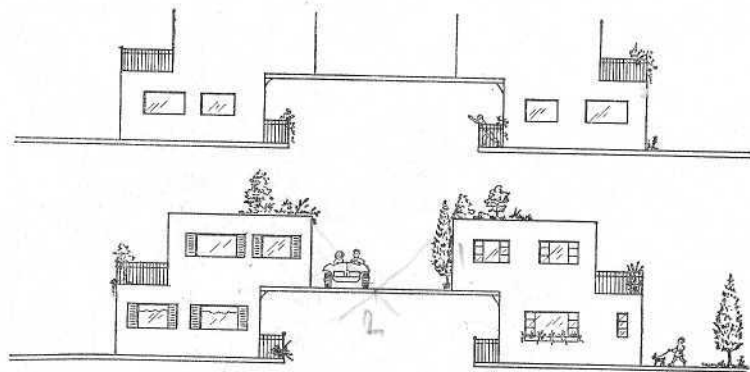


Рис. 3-8. Дома со смещенными этажами, расположенные вдоль кольцевой дороги
Интерьеры Компактного города должны создавать ощущение простора. Для этого будет применяться специальное освещение, смещение этажей, высокие потолки, внутренние террасы и специальные декоративные эффекты

(2,7 м). Верхний этаж, как уже говорилось, будет сдвинут на 10 футов (3 м) в сторону и иметь примерно такой же размер, что и нижний. Соответственно общая жилая площадь будет около 2400 фут. (220 м²) (см. рис. 3-5). Благодаря такой схеме на участке остается место для сада 60×70 фут. (18×21 м). Участок будет граничить с пешеходной дорожкой, от которой к дому будет вести тропинка. Сзади, со стороны кольца, в сад можно спуститься по ступенькам, однако этот путь обычно будет закрыт, чтобы дети не могли выйти на дорогу (см. рис. 3-9).

Среди жилья могут встречаться дома разной конфигурации, например, L-образные сооружения, состоящие из двух квартир, одна над другой. Квартиры могут быть любого размера, средняя площадь 1400 кв. фут. (126 м²) (см. рис. 3-9).

Открытое пространство вокруг домов будет использоваться более рационально, чем сегодня. В современной субурбии экстерьеры выполняют чисто декоративную функцию. В Компактном городе дети смогут играть во внутренних дворах, на пешеходных дорожках, без риска оказаться на проезжей части улицы. Потребность в «ландшафте» тоже будет значительно меньшей, чем в современных городах. Это объясняется следующим: природа для жителей города будет легко доступной; всего за несколько минут они смогут добраться до парка, расположенного на крыше. Растительность во внутренней жилой зоне будет ограничена ассортиментом растений, которые могут в течение долгого времени расти при рассеянном или искусственном свете; будут найдены новые способы сделать городские интерьеры декоративными (например, небольшие водопады, сады камней, цветная садовая мебель). Поскольку внутренние сады не будут за-

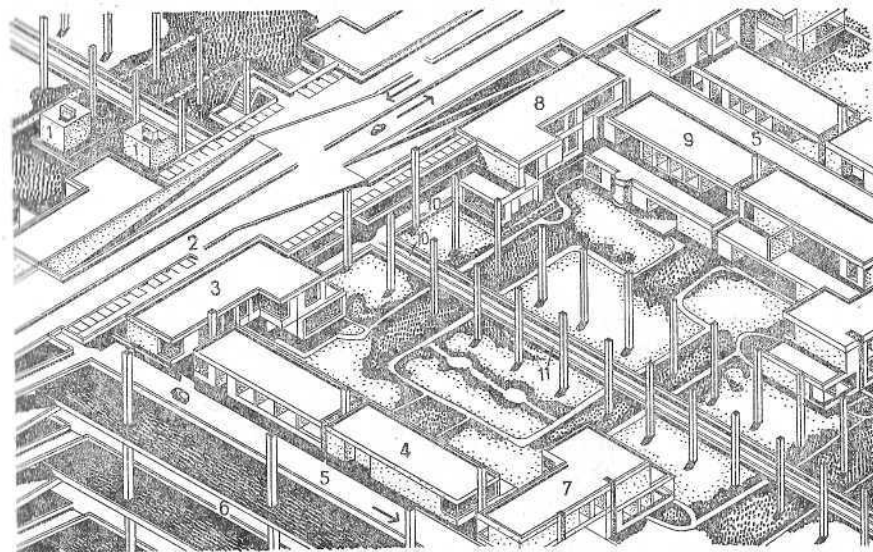


Рис. 3-9. Фрагмент жилой зоны

Индивидуальные двухэтажные дома и квартиры могут различаться и по конструкции, и по внешнему виду. Строительные участки тоже могут различаться по размерам и форме, однако в среднем они будут занимать около 6000 кв. фут. В городе восемь уровней, отстоящих друг от друга на 30 футов (при достижении максимального размера в городе будет 16 уровней. На рисунке крыша и часть верхних уровней условно не показаны)
1 — лифт; 2 — радиальная дорога; 3 — дом на две квартиры; 4 — двухэтажный дом (2400 кв. фут.); 5 — кольцевая дорога; 6 — кольцевая дорога, расположенная на 30 фут. ниже; 7 — дом на две квартиры (1400 кв. фут.); 8 — дом на две квартиры; 9 — двухэтажный дом; 10 — пешеходная дорожка; 11 — велосипедная дорожка

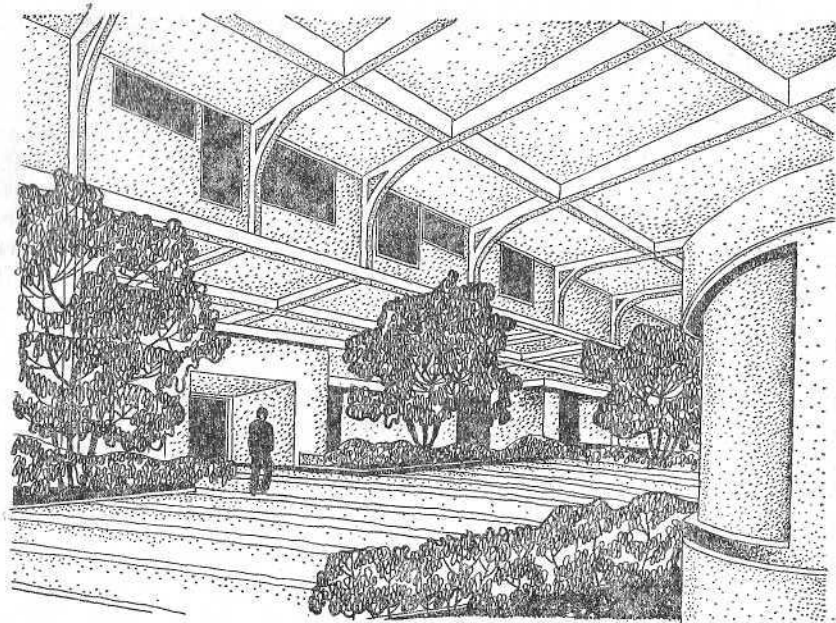


Рис. 3-10. Фасады домов, выходящие на кольцевую дорогу
Легковые и грузовые автомобили смогут доставлять товары прямо к заднему фасаду жилого дома, имеющего прямой выход на кольцевую дорогу. Наверху видна нижняя часть кольцевой дороги, расположенной на уровень выше (обратите внимание, что окна нижнего этажа выходят на кольцевую дорогу, следующего нижнего уровня)

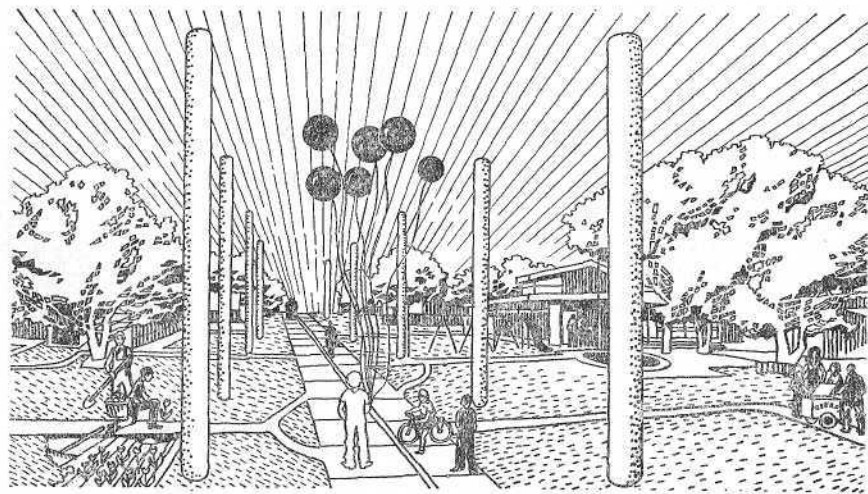


Рис. 3-11. Передние фасады домов, выходящие на пешеходные и велосипедные дорожки
Поскольку дворы и дорожки нигде не контактируют с автомобильными дорогами, дети могут играть там в безопасности

висеть от сезонных изменений погоды, они станут органической частью жилого пространства. Ниже мы будем говорить об этом подробнее.

До сих пор мы лишь бегло упомянули о транспортном устройстве Компактного города (кольцевые дороги и пешеходные дорожки). В связи с тем что доступность всех уголков города — одно из самых главных достоинств нашего предложения, следующую главу мы специально посвятим этим вопросам и предоставим читателям возможность попутешествовать по городу.

4. ТРАНСПОРТНАЯ СХЕМА

4.1. Пешеходные, велосипедные и автомобильные дороги

Прежде чем прийти к настоящей схеме, мы проанализировали огромное число вариантов организации транспорта в Компактном городе. Все материалы анализа помещены во второй части, в разделе 13.4. Трехмерная структура города дала нам неожиданно простое решение транспортной проблемы.

На генеральном плане, помещенном на рис. 3-6, легко видеть, что расстояние от Ядра до жилой зоны на первой стадии роста города никогда не превышает полумили (800 м). В случае увеличения города до максимального размера большинство его районов все еще будет находиться друг от друга на расстоянии, доступном пешеходу. На рис. 3-9 показан фрагмент жилой зоны, где видно, что пешеходные дорожки, идущие между двора-

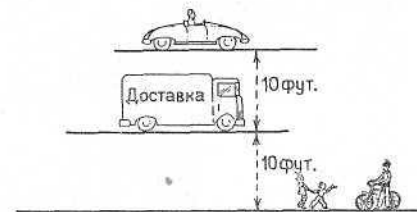


Рис. 4-1. Разрез одного уровня
Пешеходные и велосипедные дорожки отделены от автомобильных дорог. Радиальные дороги отделены от кольцевых — в результате дороги нигде не пересекаются

ми, находятся на уровне пола первого этажа. Кольцевые и радиальные дороги проходят на разных уровнях — и по отношению друг к другу, и по отношению к пешеходным дорожкам (рис. 4-1). Пешеходные и велосипедные дорожки идут параллельно, разделенные бордюром (табл. 4-1).

Дети и матери могут ходить в школы и за покупками в зону Промежуточного кольца, находясь в полной безопасности, поскольку пешеходные дорожки расположены не в одной плоско-

Табл. 4-1. Основные показатели транспортной системы, работающей с максимальной загрузкой (для города с населением 2 млн. человек)

Радиальные маршруты	
Длина маршрута в одном направлении	8 600 футов
Средняя скорость, включая остановки (20 миль в час)	1 760 футов в 1 мин
Время поездки в одном направлении	5 мин
Время между прибытием двух вагонов	2 »
Число вагонов на один маршрут (в обоих направлениях)	5 вагонов
Общее число вагонов (5×32)	160 »
Число поездок в день (1 440 мин×32/2 мин между вагонами)	23 040 поездок
Маршруты Промежуточного кольца	
Длина маршрута (2×6 300 футов)	40 000 футов
Средняя скорость, включая остановки (20 миль в час)	1 760 футов в 1 мин
Время поездки по кольцевому маршруту	24 мин
Время между прибытием двух вагонов	2 мин
Число вагонов (по 12 в каждом направлении)	24 вагона
Итого	
Вместимость одного вагона	32 человека
Общее число вагонов (160 радиальных + 24 на промежуточном кольце + 8% резерва)	200 вагонов
Максимальное число перевезенных пассажиров в день (23 040×32 пассажира)	737 280 пассажиров

сти с автомобильными дорогами. Свой путь в школу ребенок начинает, выходя на пешеходную дорожку напротив дома. Далее он сворачивает на радиальную дорожку. Поездка на велосипеде



Рис. 4-2. Пешеходные и велосипедные дорожки проходят над автомобильными. Для еще большей безопасности главные велосипедные дорожки не пересекаются с пешеходными

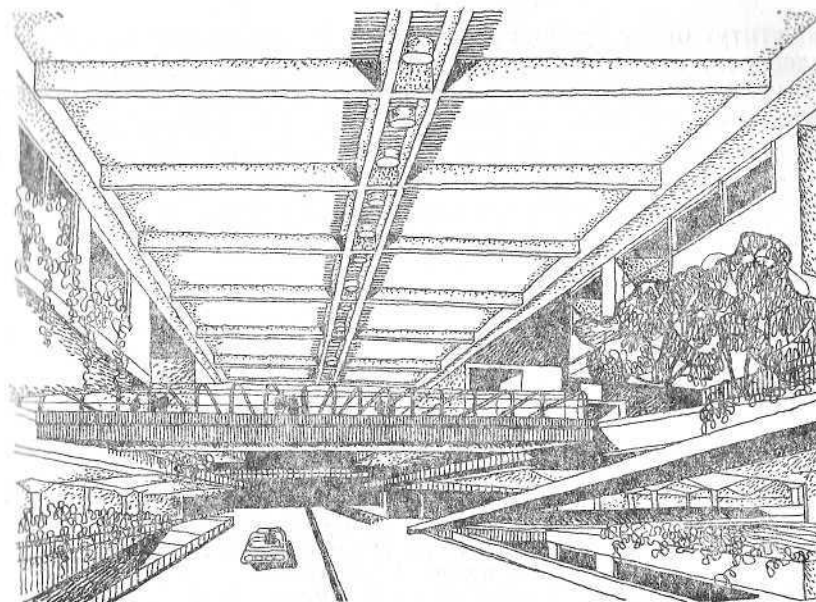


Рис. 4-3. Вид на радиальную дорогу. Так как пешеходные дорожки проходят над автомобильными и снабжены защитными ограждениями, они совершенно безопасны

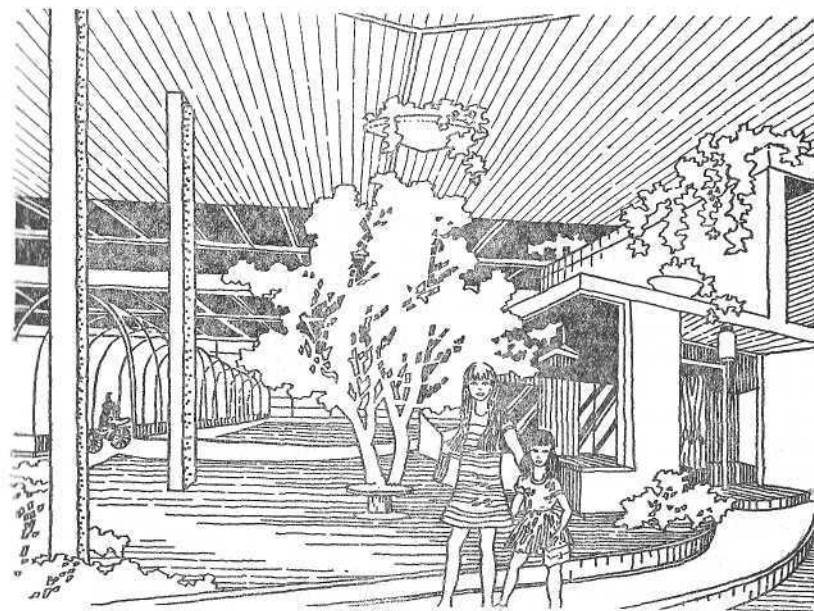


Рис. 4-4. Дети идут в школу. Пешеходная дорожка на переднем плане ведет к жилому дому на две квартиры. Машины ездят по дорогам, которые полностью изолированы от мест, где ходят люди. Матери не придется тратить время, чтобы отвозить детей в школу на автомобиле

в институт будет проходить по тому же самому маршруту, но по велосипедной дорожке. Для еще большей безопасности радиальные велосипедные дорожки будут иметь одностороннее движение и трассированы так, что пешеходный путь из дома в школу или в центр города нигде не будет с ними пересекаться — на радиальных дорожках велосипедное движение будет активнее. Таким образом, основные велосипедные дорожки нигде не будут пересекаться с потоком пешеходов, идущих в магазины или на работу (рис. 4-2, 4-3, 4-4).

4.2. Почему не пешком?

Какая жизнь возможна друг без друга?
Нет жизни вне совместной жизни...
Теперь нас разбрасало по шоссе лентам,
Никто не знает и не хочет знать соседа,
Пока сосед не причиняет беспокойства,
Но все пронесется вперед-назад в автомобилях,
И не живут нигде; привыкнув лишь к дороге.
Никто не путешествует с семьею.
Но каждый сын владеет мотоциклом,
И дочери умчались, примостившись сзади.
Когда вас спросят: «Что такое город?»
Зачем вы копошитесь вместе, из любви друг к другу?»
Что вы ответите? — «Мы все живем тут рядом
И прибыль извлекаем друг из друга?» —
Иль лучше: «В этом смысл общежития?»

Отрывки из поэмы Т. С. Элиота «Скала» (1934)

Хотя эти строки написаны много лет назад, сегодня они кажутся удивительно современными. В сегодняшних городах, растянувшихся на многие километры, мы оказались в плену у тех самых автомобилей, которые некогда обещали нам полную свободу передвижения. Хотя в Компактном городе и будут существовать электромобили, расстояния будут настолько короткими, что людям будет гораздо проще идти пешком или пользоваться общественным транспортом (см. 4.5). Возможность ходить пешком будет способствовать укреплению соседских отношений. Люди с одинаковыми интересами легко смогут познакомиться во время прогулок, в магазинах, в спортивных комплексах, театрах, концертных залах. Таким образом, люди будут больше знать об интересах друг друга, и это позволит им жить в более тесном контакте. В современных городах подобные контакты между людьми существенно затруднены из-за того, что едва ли не единственным транспортным средством служит автомобиль. Ходьба пешком, кроме всего прочего, будет способствовать безопасности на улицах. Мы имеем в виду не только снижение числа автомобильных катастроф, но также и то, что на оживленных

улицах дети находятся постоянно под естественным наблюдением взрослых и сложнее действовать преступнику (см. раздел 2.4).

Нам хотелось ограничить использование автомобилей в Компактном городе по ряду причин: во-первых, в них будет мало практической необходимости; во-вторых, ходьба пешком очень полезна как для здоровья и хорошего самочувствия человека

Рис. 4-5. Общее время ходьбы от дома до работы — 15 мин. На схеме показано расстояние и время для города на первом этапе развития

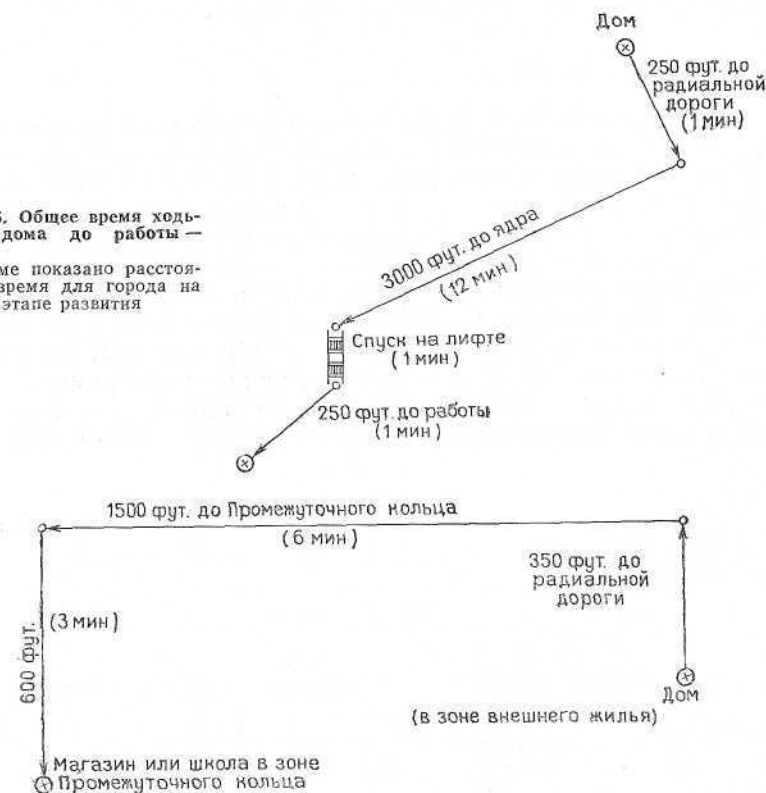


Рис. 4-6. Общее время ходьбы от дома до магазина (или до школы) 10 мин. На схеме расстояния и время указаны для города максимального размера

(необременительная форма физической нагрузки), так и для развития соседских контактов; в-третьих, ради сохранения природных богатств, уменьшения шума и загрязнения окружающей среды.

Человек, идущий спокойно, проходит 250 футов (72 м) чуть меньше чем за 1 мин. Среднее расстояние от Ядра до жилья после завершения первой стадии роста города будет около 3 000 футов (900 м), т. е. примерно 12 мин ходьбы. Читатель легко представит себе такую прогулку, обратившись к рис. 4-5 и сопоставив его с планом, показанным на рис. 3-6.

Даже если город вырос бы в восемь раз по сравнению с первой стадией, время ходьбы увеличилось бы только до 27 мин — неплохая прогулка (или 12 мин для любителей бега трусцой). Типичный путь домохозяйки (или ребенка) из дома во внешней жилой зоне до промежуточного кольца за покупками (или в школу) показан на рис. 4-6. Время ходьбы — около 10 мин. Таким образом, даже при росте города до максимального размера он все еще будет удобным для прогулок.

4.3. Вверх и вниз

Для вертикального перемещения между уровнями и внутри уровней будут использованы пандусы, эскалаторы, лестницы и лифты. Основным средством подъема с уровня на уровень будет лифт. Допустим, что мы расположили лифты через каждые 1000 футов (300 м) по радиальным дорогам. Посмотрим теперь, сколько времени займет дорога от дома до ближайшего лифта. Среднее расстояние между радиусами по окружности будет чуть меньше, чем 1 200 футов (360 м) при максимальном размере города (и вдвое меньше на первой стадии его роста). На рис. 4-7 показана схема расположения улиц, на которой видно, что средний пешеходный путь до ближайшего лифта составит 275 + 250 футов (около 2 мин), максимальный же путь будет равен

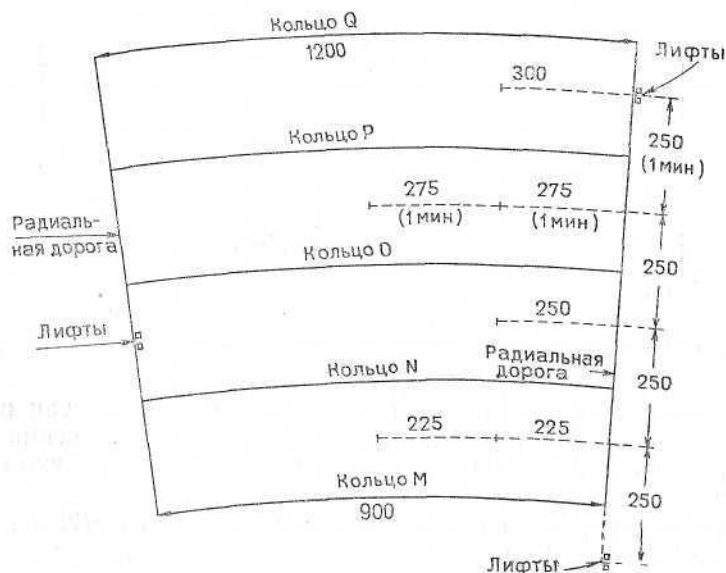
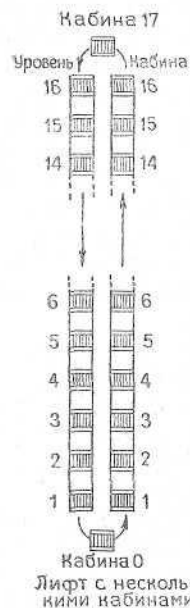


Рис. 4-7. Дорога пешком до ближайшего лифта занимает 2 мин. Среднее время от дома до лифта 2 мин. Прибавим 1 мин, чтобы спуститься (или подняться) на уровень массового пассажирского транспорта, 1 мин на ожидание транспорта и 3 мин, чтобы доехать до Ядра. Среднее время поездки от дома до Ядра 7 мин для города максимального размера (размеры даны в футах)



уровни где останавливаются кабины						Время(с) (включая время ожидания кабин)
16	•	•	•	•	•	82
15	•	•	•	•	•	85
14	•	•	•	•	•	85
13	•	•	•	•	•	65
12	•	•	•	•	•	65
11	•	•	•	•	•	65
10	•	•	•	•	•	52
9	•	•	•	•	•	55
8	•	•	•	•	•	55
7	•	•	•	•	•	35
6	•	•	•	•	•	35
5	•	•	•	•	•	35
4	•	•	•	•	•	22
3	•	•	•	•	•	25
2	•	•	•	•	•	25
1	•	•	•	•	•	0

К а б и н ы
1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 0
Схема движения и остановок кабин лифта; часть этажей остальные кабины проходят без остановок

Рис. 4-8. Многокабинный лифт

Чтобы сократить время ожидания лифта, мы применили многокабинную систему. Среднее время поездки в лифте между двумя случайными выбранными уровнями (включая ожидание) составит полминуты. Для города максимального размера потребуется всего 256 таких лифтов

550 + 250 футов (около 3 мин) при ходьбе с нормальной скоростью.

Общее число лифтов будет не более восьми на каждый радиус, т. е. $8 \cdot 32 = 256$ главных лифтов на весь город, достигший максимального размера. Конечно, потребуются дополнительные лифты вдоль Промежуточного кольца, Оболочки и Ядра. Специальные лифты, эскалаторы и пандусы будут расположены в тех местах, где какой-либо функциональный элемент будет занимать сразу несколько уровней или несколько этажей одного уровня.

Основной недостаток современных лифтов — это необходимость ждать при спуске кабины вниз. Есть схема, сокращающая время ожидания, — на одном тресе подвешено несколько кабин, одна под другой. Такая система, где бесконечная цепь кабин движется без остановок (рис. 4-8), довольно долго применялась в Европе и была известна под названием «Патер Ностер». Для безопасности жителей Компактного города необходимо было разработать схему лифта «Патер Ностер», который

был бы снабжен открывающимися дверьми и останавливался бы для входа и выхода пассажиров. Одинаковые расстояния между уровнями — 30 футов (9 м) — и соответственно такое же расстояние между кабинами лифта позволят практически использовать такую схему. 256 лифтов, в каждом по 16 кабин, движущихся вниз, и 16 — вверх смогут одновременно доставлять более 30 000 пассажиров в минуту на средний уровень города, где расположены основные системы общественного транспорта.

Скоростной лифт мог бы достичь вершины памятника Вашингтону (500 футов) за 1 мин. Его скорость (без остановок) — 6 миль в час. В нашей схеме все кабины будут двигаться и останавливаться одновременно, также одновременно будут открываться и закрываться двери на всех этажах.

Можно сделать так, чтобы лифт останавливался не на всех этажах. Например, все кабины поднимаются на один уровень и останавливаются, затем еще на два уровня и снова останавливаются, затем — на три уровня, после чего весь цикл повторяется. Чтобы попасть на нужный уровень, пассажир должен знать в какую кабину ему садиться. Поэтому кабина должна быть оборудована световыми сигнализаторами как внутри, так и снаружи. Если мы примем, что в среднем между остановками кабины будет проходить 10 с, средняя скорость лифта (вместе с остановками) будет около 4 миль в час; в среднем пассажиру придется ждать около 12 с пока подойдет нужная ему кабина; среднее время подъема на восьмой уровень составит менее 1 мин.

Из этих расчетов видно, что попасть на крышу или на средний уровень города можно будет примерно за 3 мин.

4.4. Велосипедное движение

Велосипед вполне может стать излюбленным видом транспорта в Компактном городе. Езда на велосипеде станет совершенно безопасной, так как ровные велосипедные дорожки нигде не будут пересекаться с автомобильными трассами. Расстояния будут небольшими, а погода круглый год — идеальной. Как и сегодня, велосипеды скорее всего будут находиться в частном владении. Главным образом велосипедами станут пользоваться школьники и домохозяйки. Велосипед пригодится в случае, если человек опаздывает на работу. Люди будут хранить свои велосипеды на том уровне, где они живут. Выезжая из дома, человек сначала поедет вдоль своего сада, затем свернет на радиальную дорожку. Доехав до центра, он может поставить свой велосипед и войти в лифт. Поднявшись или опустившись на нужный уровень, он будет продолжать свой путь пешком.

Даже при максимальном размере города поездки на велосипеде со скоростью 12 миль в час от самого отдаленного жилища, находящегося на его периферии, до центра Ядра займет не больше 10 мин (рис. 4-9).

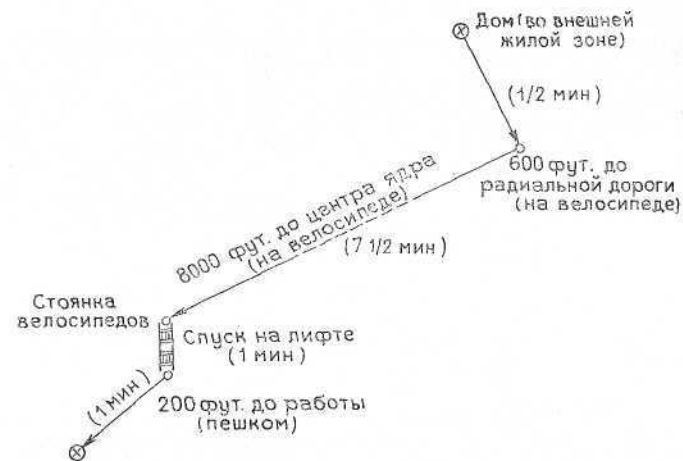


Рис. 4-9. Общее время поездки на велосипеде от дома до работы составит 10 мин. Расстояния и время указаны для города максимального размера.

4.5. Массовый горизонтальный транспорт

Система массового горизонтального транспорта предназначена для тех, кто для поездки в центр не хочет пользоваться велосипедом, автомобилем (о котором речь пойдет ниже) или идти пешком. Простейшая схема массового горизонтального транспорта состоит из маршрутов, проходящих на промежуточном уровне вдоль всех радиальных дорог и вдоль Промежуточного кольца.

Основная критика в адрес современного транспорта (трамваев, автобусов, троллейбусов) вызвана тем, что он не рассчитан на маленьких детей, инвалидов и пожилых людей, которые не в состоянии войти и выйти из него без посторонней помощи. Посмотрим, какие возможности дает в этом отношении Компактный город.

Все перечисленные недостатки легко могут быть преодолены с помощью конвейера (который в нашем городе условно называется трамваем), содержащего открытую платформу на 28 сидячих мест. Люди смогут входить в трамвай прямо с уровня пола через двери, открывающиеся внутрь (рис. 4-10), им не надо будет ни подниматься, ни спускаться по ступенькам. Место для стоящих пассажиров и для инвалидных колясок предусмотрено сзади водителя. Вместе со стоящими пассажирами трамвай сможет перевозить 32 человека. Поскольку пол трамвая будет на уровне улицы, в него легко смогут входить маленькие дети и инвалиды. Каждый трамвай будет подвешен на направляющих рельсах. Колеса, покрытые резиной, приводимые в действие индивидуальными моторами, будут катиться по направляющим, не

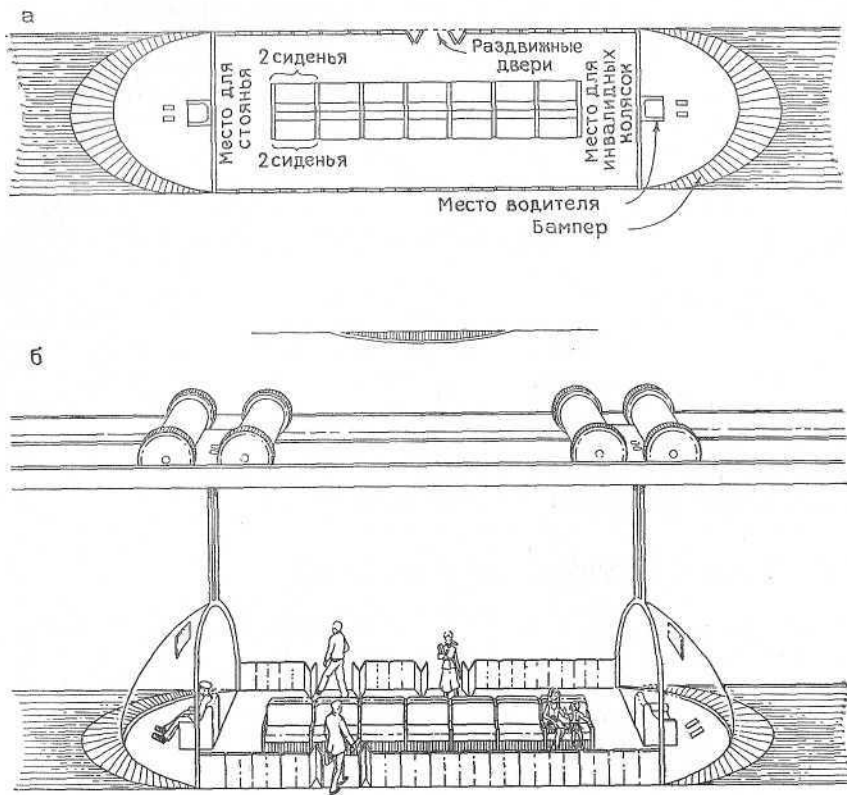


Рис. 4-10. Вагон массового пассажирского транспорта (трамвая)
а — план; б — разрез слегка вогнутого дорожного полотна, над которым подвешен вагон трамвая

создавая шума. Если трамвай будет работать на постоянном токе, экономии энергии можно достичь путем переключения двигателей во время торможения в режим работы генераторов.

На рис. 4-11 показана схема маршрутов, которые будут проходить на среднем уровне вдоль каждой из радиальных дорог и вдоль Промежуточного кольца. В среднем трамвай будет делать около 20 миль (32 км) в час, т. е. 1760 футов (528 м) в минуту, включая остановки. Поездка от самой отдаленной точки города к центру Ядра займет 5 мин при максимальном размере города и вдвое меньше на первой стадии его роста.

Чтобы сесть в трамвай, человеку надо будет дойти до ближайшего лифта, спуститься или подняться на нем на средний уровень, где будет расположена остановка трамвая, непосредственно примыкающая к лифту, и затем поехать в трамвае в центр. Весь маршрут показан на рис. 4-11.

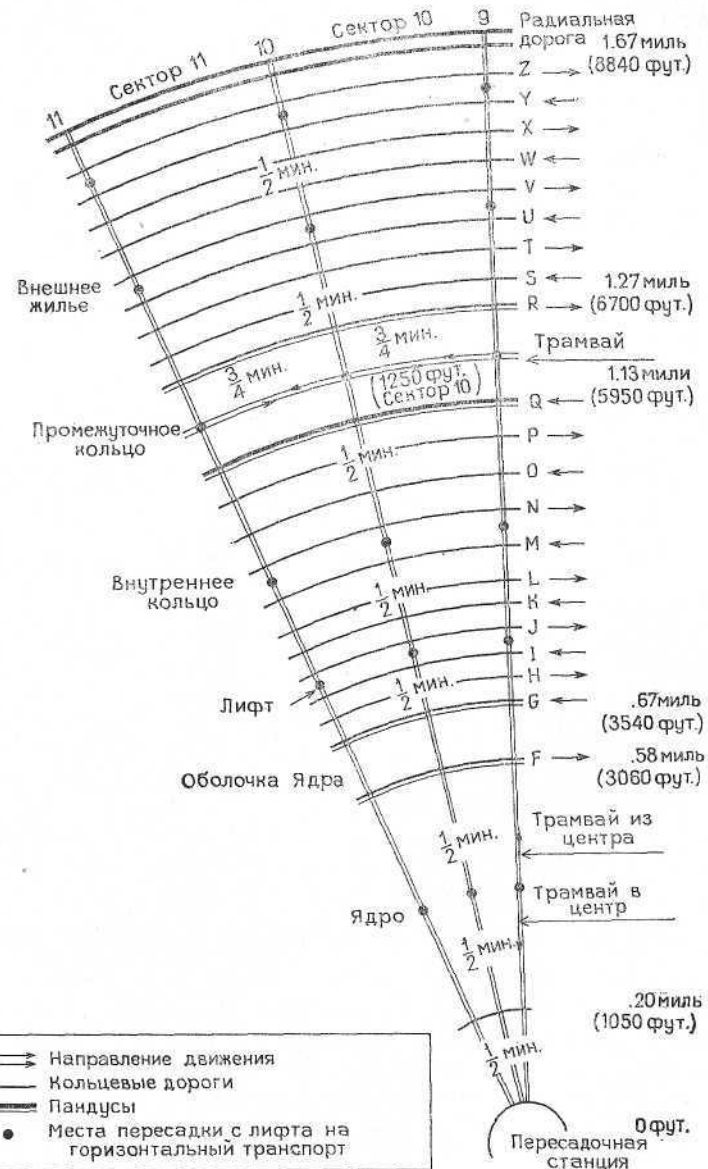


Рис. 4-11. Маршруты городского транспорта
Для города максимального размера среднее время поездки в зоне Ядра составит 3 мин, максимальное время — 5 мин. Остановки расположены рядом с лифтами, примерно через каждые 1000 футов.



Рис. 4-12. Время поездки в городском транспорте
Поездка сверху вниз и через весь город займет 12 мин

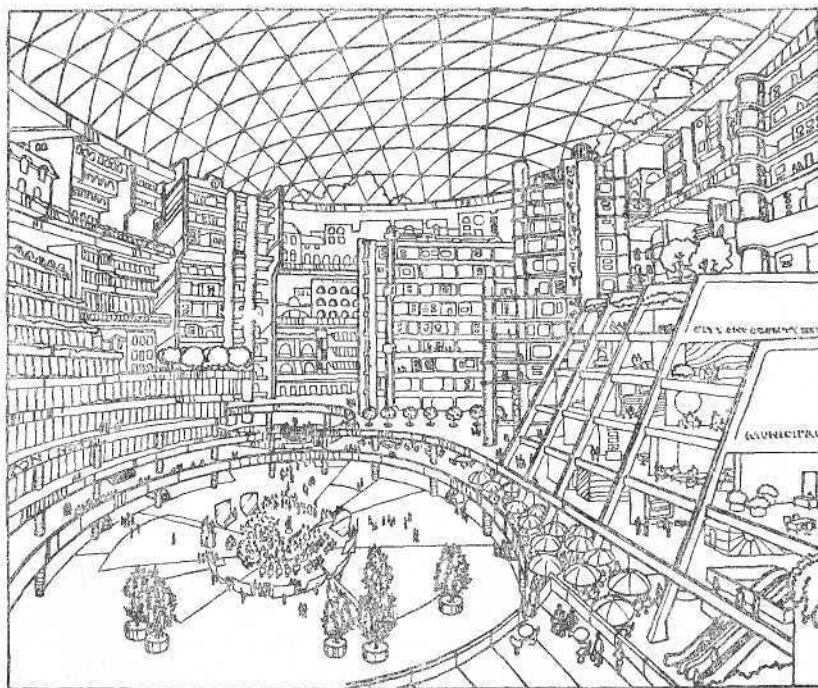


Рис. 4-13. Центральная пересадочная станция
Центральная пересадочная станция — это огромный открытый холл, расположенный в центре Ядра на среднем уровне (уровень 8). Трамваи прибывают с 32 сторон (по каждому радиальному маршруту), высаживают пассажиров на краю пересадочной площади и отправляются в новую поездку (передние части трамваев видны в просветах между колоннами на полу пересадочной станции). Диаметр площади 250 фут. Вокруг расположены, театры, отели, рестораны и магазины. Стеклоанный купол опирается своими краями на 14-уровень. Уровни 14, 15, 16-й поднимаются вокруг купола

За какое время можно пересечь весь город? Предположим, что город достиг максимального размера, а мы находимся на верхнем уровне у самого края города (кольцо Z) и хотим попасть в противоположный его конец, на самый нижний уровень. Все путешествие займет у нас 12 мин, плюс время ожидания трамвая (см. рис. 4-12). Зона «центральной пересадочной станции» служит местом для пересадок с одного радиального маршрута на другой. Предположим, что трамваи ходят с интервалом в 2 мин, тогда ожидание при пересадке на любой радиальный маршрут в среднем не превысит 1 мин. «Центральная пересадочная станция» показана на рис. 4-13.

Время, затраченное на дорогу из дома, расположенного во внешней жилой зоне, до работы будет распределяться примерно так:

выход из дома	8.00	} С помощью массового транспорта дорога от дома до дверей работы займет 12 мин
путь пешком до лифта 60 фт (180 м)	8.03	
спуск на 8-й уровень	8.04	
ожидание трамвая	8.05	
прибытие в Ядро	8.10	
подъем на уровень работы	8.11	
пешком до дверей работы	8.12	

Таким образом, в городе, достигшем максимального размера, предлагаемая транспортная система будет весьма удобна для людей.

Подсчитаем теперь, сколько всего потребуется трамваев, если принять все наши допущения относительно скорости и расстояний. Размеры города возьмем максимальными, поскольку на первой стадии массовый транспорт не нужен. Наши подсчеты приведены в табл. 4-1.

4.6. Легковой и грузовой автотранспорт

Учитывая, что передвижение по городу с помощью массового транспорта, велосипедов и пешком будет чрезвычайно удобным, автомобили будут играть вспомогательную роль. Для внешних поездок автомобили будут обычной конструкции и содержаться в гаражах на периферии города. Такие поездки будут совершаться лишь время от времени, поэтому автомобили скорее всего будут не частными, а выдаваться напрокат.

Необходимость в автомобилях или такси для внутригородского передвижения также будет минимальной. Даже если все люди вместо ходьбы пешком захотят поехать только на автомобилях, их понадобится меньше чем 10 000. Автомобили (они

будут работать на электроаккумуляторах) хранятся на стоянках вдоль радиальных дорог, как изображено на рис. 3-9. Время ходьбы от дома до автостоянки при максимальном размере города — 2 мин.

Для перемещения с уровня на уровень будут сооружены пандусы, однако, возможно, водителю будет удобнее оставаться в пределах одного уровня. Он может доехать до Оболочки ядра или промежуточного кольца, там поставить машину, сесть в лифт и продолжать свой путь пешком.

Автомобильям не нужна будет большая мощность, поскольку все улицы будут горизонтальными, а пандусы для подъема на следующий уровень снабжены механическими подъемниками, т. е. к автомобилю будет прицепляться трос, за который его можно поднять вверх. Для преодоления подъемов автомобилям не нужно будет расходовать запас аккумуляторов. Такая система вполне осуществима и позволяет снизить уровень шума и процент загрязненности воздуха. Короткие расстояния в городе, возможность пользования автомобилями 24 ч в сутки, их относительно низкая скорость, бесшумные моторы, доступность других видов транспорта — все это будет способствовать снижению шума в городе.

Практичность аккумуляторных электромобилей мы обсудим в разделе 13.4. В качестве доказательства реальности системы проката автомобилей мы можем сослаться на город Монпелье во Франции, где такая система существует. Человеку выдаются ключи и специальные талоны, которые постепенно отрываются. Машину можно взять и сдать в пунктах проката.

Даже если все семьи в городе не захотят ходить пешком, ездить на велосипеде и пользоваться массовым транспортом, если семья будет ездить на автомобиле в среднем час в день, общее число автомобилей останется достаточно низким. Для города максимального размера потребуется: $600\,000 \text{ семей} \times 1 \text{ час} = 600\,000 \text{ автомобиле-часов}$. Учитывая, что автомобилями будут пользоваться круглосуточно, их число составит $600\,000 : 24 = 25\,000 \text{ автомобилей}$. Отметим, что час работы автомобиля — это примерно 20 отдельных поездок, каждая из которых будет занимать от 2 до 4 мин (при среднем расстоянии в городе от 0,5 до 1,5 мили). 20 путешествий в день — это, конечно, слишком много для одной семьи. Поэтому мы считаем, что 10 000 (или даже меньше) аккумуляторных электромобилей будет вполне достаточно для транспортных потребностей Компактного города, достигшего максимального размера.

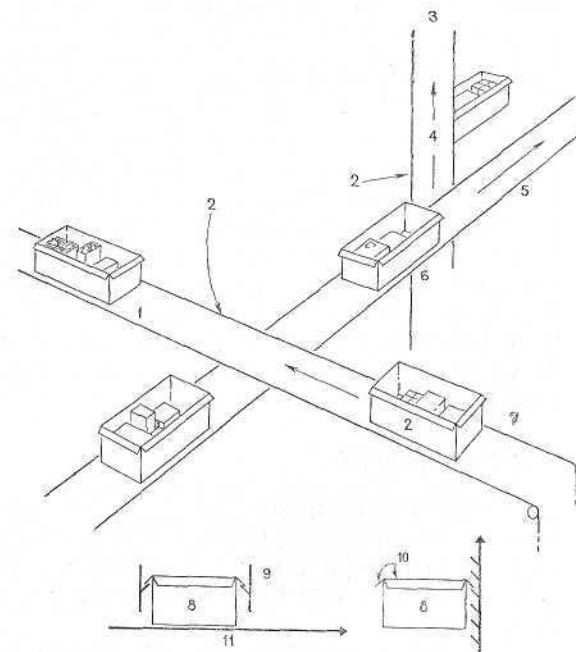
Для сравнения скажем, что в Калифорнии, где живет 2 млн. человек, сегодня насчитывается 1 млн автомобилей, и все поездки совершаются в основном на них.

4.7. Автоматическая система доставки

Система доставки в Компактном городе будет примерно такой же, как и сегодня. Большие вещи будут без сомнения перевозиться на грузовиках. Из-за небольших расстояний мелкие предметы можно будет носить в руках или пользоваться тележками. Но не исключено, что жители города предпочтут пользоваться системой автоматических конвейеров, доставляющих небольшие товары прямо на дом. Такая система может быть приемлемой только в городе с ограниченным пространством; к сожалению, она непригодна в современных городах. Эта система может значительно сократить время, затрачиваемое на покупки, и упростить сбор твердых отходов.

Рис. 4-14. Автоматическая конвейерная система доставки

Товары помещаются в стандартизированные коробки и переправляются в любую точку города. Система выполняет роль, аналогичную роли артерий и вен человеческого организма. 1 — конвейер, движущийся по радиусу 16; 2 — адрес прочитывается автоматически и коробка автоматически переставляется на другой конвейер; 3 — домашний адрес: 16, 21 K12, уровень 12; 4 — вертикальный конвейер; 5 — конвейер, движущийся по кольцу K; 6 — товары упакованы в стандартизированные коробки и снабжены табличками с адресом (например, 16 21 K12); 7 — ядро, уровень 8; 8 — контейнер; 9 — специальные захваты поднимают контейнер; 10 — отогнутый борт; 11 — способ переброски контейнеров с горизонтального на вертикальный конвейер



Мы рассматривали большое число систем автоматической доставки. На рис. 4-14 выбрана та, которая показалась нам наиболее простой. Каждая жилая ячейка снабжена вертикальным стволом с движущимся ремнем, который перемещает контейнеры с товарами — примерно так же, как в современных столовых пища подается снизу из кухни в зал. Доставляемые товары помещаются в контейнерах, снабженных набором табличек, с помощью последних можно набрать нужный адрес, который будет автоматически прочитан при прохождении контейнером распределительного устройства. Контейнер, заполненный в зоне

Ядра, поднимают на средний уровень, там он попадает на горизонтальный конвейер. Следующее распределительное устройство перебросит контейнер на кольцевой конвейер, в конце он попадает снова на вертикальный конвейер, который доставит его домой. Вертикальный конвейер спустит (или поднимет) контейнер на нужный уровень, в каждом доме будет находиться устройство для автоматического приема товаров, оно показано на рис. 6—8. Как и любая система автоматической доставки, наша система не гарантирована от ошибок. Эти ошибки легко будет устранить путем сравнения адреса, набранного с помощью табличек, с адресом, написанным на упаковке товаров.

Параллельно каждому конвейеру, перемещающемуся в данном направлении, будет двигаться такой же в обратном направлении. Он будет увозить пустые контейнеры, а также служить для удаления твердых отходов — эта ситуация показана на рис. 6—8. Для предупреждения засорения конвейера мусор будет сначала упаковываться в специальные пластиковые мешки или коробки.

В городе, достигшем максимального размера, для 600 000 жилых ячеек потребуется $(600\,000 : 32) 18\,750$ вертикальных конвейеров. Мы делим число жилищ на 32, а не на 16 — число уровней — потому что два смежных дома могут пользоваться одним вертикальным конвейером, точно так же, как и дома, находящиеся друг над другом. Система конвейеров может показаться слишком экстенсивной, но практически каждая семья платила бы лишь за 2 фута (0,6 м) горизонтального конвейера и 15 футов (4,5 м) вертикального конвейера (в обоих направлениях).

4.8. Аэропорт

Автоматическая система доставки позволит избежать необходимости получения багажа в аэропорту. Чемодан, запаксованный дома, придет прямо в отель, где пассажир предполагает остановиться, и ему не придется нести его в руках и следить за ним.

Благодаря круглосуточному использованию аэропорт будет загружен равномерно, что облегчит его ритмичную работу. Поскольку вокруг города нет пригородов, аэропорт следует расположить на небольшом расстоянии от него, скажем, в 6 милях. Из-за отсутствия пригородов все прибывающие в аэропорт будут ехать непосредственно в город. Целесообразно, чтобы пассажиры, выходя из самолета, попадали прямо в автобусы (вместо того чтобы идти пешком к зданию аэропорта). Поскольку аэропорт расположен близко от города, целесообразно соединить его с городом дорогой, защищенной от непогоды, т. е. туннелем. Автобус, движущийся со скоростью 60 км в час, достигнет города за 6 мин. На рис. 4-15 показано, что пассажир может

приземлиться в аэропорту, например, в 12.00. В 12.08 он сможет доехать на автобусе до концертного зала в зоне Ядра, а в 12.15 — сможет быть у себя дома в жилой зоне. В эти 15 мин мы включаем и время пересадок. Одновременно с пассажиром в отель или домой придет его багаж.

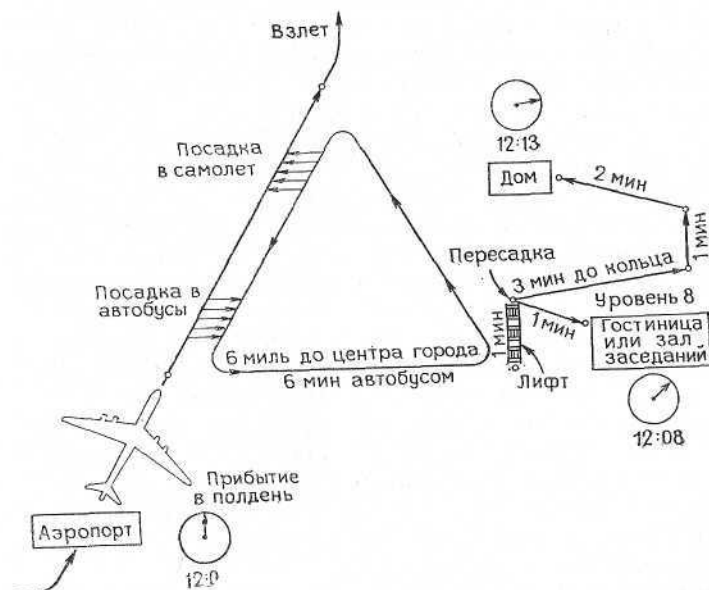


Рис. 4-15. Система сообщения аэропорт — город. Прибывшие пассажиры садятся прямо в автобусы и едут по шоссе, защищенному от дождя и снега, в зону Ядра. Багаж с помощью автоматической системы доставляется прямо на дом или в номер отеля.

Заключение. Мы закончили описание транспортной системы Компактного города, обсудив различные принципы движения внутри него. Мы предполагаем, что внешний транспорт — средства передвижения между городами или на промышленные предприятия, расположенные за городом, — мало чем будет отличаться от сегодняшнего.

Основным средством передвижения внутри города, учитывая короткие расстояния, будет ходьба пешком и езда на велосипеде. С помощью лифтов и массового горизонтального транспорта человек сможет пересечь весь город, достигший максимального размера, по диагонали и сверху вниз меньше чем за 12 мин. В городе будут существовать и аккумуляторные автомобили, но они будут играть вспомогательную роль. Эффективное использование вертикального измерения города позволит применить автоматическую систему доставки товаров и мелких грузов. Эта система будет служить и удобным средством сбора твердых отходов и доставки их в места переработки.

5. ПО РУКАМ! (ВОПРОСЫ СТОИМОСТИ)

5.1. Стоимость строительства

Стоимость высотного строительства резко возрастает в зависимости от высоты сооружения. Доставка материалов на большую высоту требует больших затрат энергии, времени и денег. Например, строительство здания «Джон Хэнкок Билдинг» в Чикаго высотой 1200 футов (360 м) и общей площадью 2,9 млн. кв. футов (260 тыс. м²) обошлось в 96 млн. долл., а стоимость здания «Уорлд Трейд Центра» в Нью-Йорке — две башни высотой 1350 футов (405 м) (110 этажей) с четырьмя пристройками и общей площадью пола 10 млн. кв. футов (900 тыс. м²) — составила 600 млн. долл. Стоимость 1 кв. фута составляет 30 долл. в Чикаго и 60 долл. в Нью-Йорке (в ценах 1969 г.). Это различие обусловлено разницей в высоте, сроках строительства и стоимости земли.

Другая существенная деталь высотного строительства заключается в следующем: чем выше здание, тем большая часть пространства должна быть отведена под лифты (от 13 до 25%). Чем выше здание, тем больше времени тратится на подъем. Основное время уходит на ожидание лифта и на остановки. Чтобы компенсировать это время, иногда увеличивают горизонтальную площадь, занимаемую лифтом, пуская параллельно несколько кабин. Хотя это и сокращает время ожидания, полезная площадь здания при этом уменьшается.

Стоимость 1 кв. фута площади высотных зданий в 2—3 раза выше, чем в загородном доме, поскольку в последнем не надо платить за пространство, занятое лифтами, не надо перевозить мотоциклы и людей вверх-вниз, не требуется производить дорогостоящих работ по подготовке площадки, не надо рыть котлован (иногда и в скальных породах), не надо сооружать прочного подземного фундамента.

Высота Компактного города в 240 футов (72 м) намного меньше высоты зданий «Джон Хэнкок Билдинг» или «Уорлд Трейд Центр» (в Нью-Йорке больше 75 зданий выше 500 футов, 150 м). Максимальная высота Компактного города будет соответствовать 36-этажному зданию. Давление на фундамент будет значительно ниже, поскольку здесь вместо 36 этажей будет всего 16 уровней. В связи с этим строительство города не вызовет никаких технических проблем. 256 лифтов, расположенных радиально через каждые 1000 футов (300 м), займут незначительную площадь. Система пандусов упростит доставку материалов на любой из уровней во время строительства. Из этого следует, что стоимость 1 кв. фута площади самого верхнего уровня Компактного города будет не выше, чем в двух- или трехэтажном доме. Поэтому в дальнейшем при рассмотрении Компактного города мы будем пользоваться показателями стоимости, взятыми

нами из области строительства двух- или трехэтажных домов в современных городах.

В наших расчетах мы исходили из уровня цен 1969 г., что позволило нам сопоставлять разные затраты. Результаты принципиально не изменятся, если ввести поправку на инфляцию, произошедшую с тех пор.

Стоимость квартир и особняков. Подсчитывая, во что обойдется строительство Компактного города, мы пришли к выводу, что основные затраты (как и в современных городах) пойдут на жилье. Строительство будет дешевле, так как имеется возможность использовать пандусы. Кроме того, строительство упростится за счет следующего: а) дома будут находиться в закрытом пространстве, изолированном от климатических воздействий; б) имеется возможность использовать технику серийного производства (ниже мы обсудим возможности применения заранее изготовленных модульных элементов); в) не будет необходимости в котельных, водонагревателях, кондиционерах, поскольку вместо этого будет использовано централизованное оборудование, не понадобятся также гаражи и наклонные крыши — все это будет способствовать снижению стоимости. Владельцы Компактного города смогут принимать участие в строительстве собственных домов, что также снизит стоимость строительства. Мы считаем, что строительство 1 кв. фута жилья будет стоить 10 долл. (в ценах 1969 г.). Возможно, цена будет еще меньше. Стоимость жилого строительства в перспективе будет зависеть от того, будут ли дома строиться в расползающейся субурбии или в Компактном городе. Говоря о том, что квадратный фут будет стоить 10 долл., мы имеем в виду использование модульных конструкций, о которых речь шла выше. Мы не включаем сюда стоимость бетонных перекрытий первого этажа жилого комплекса, поскольку мы включили ее в стоимость «земли».

Для определения стоимости мы приняли некоторые строительные стандарты (которые будут обоснованы ниже). В частности, мы приняли следующее: 1) типичный дом в Компактном городе площадью 2400 кв. футов (220 м²) стоит 24 000 долл.; 2) типичная квартира площадью 1400 кв. футов (126 м²) будет стоить соответственно 14 000 долл. Мы также предполагаем, что число квартир и число особняков будет примерно равным, поэтому средняя стоимость жилой ячейки составит около 19 000 долл., не считая стоимости «земли».

Коммерческая зона. Стоимость строительства в коммерческой зоне будет зависеть от числа этажей, возведенных между уровнями города, и от стоимости 1 кв. фута площади. Мы принимаем эту стоимость в 30 долл. Следует учесть, что около $\frac{2}{3}$ коммерческой зоны будет занято выставочными залами, магазинами и промышленными предприятиями. Все эти помещения обычно имеют высокие потолки, и их цена составит примерно 30 долл. за 1 кв. фут при высоте 30 футов. Оставшаяся

треть коммерческой зоны предназначена для оффисов, которые в среднем будут занимать два этажа на одном уровне. Их стоимость будет около 60 долл. за квадратный фут 30-футового пространства. Таким образом, средняя цена коммерческой зоны составит примерно 40 долл. за квадратный фут при высоте 30 футов.

5.2. Стоимость искусственной «земли»

Решающее значение для экономики всего города будет иметь стоимость его искусственной «земли» и прежде всего установки бетонных перекрытий на всех уровнях города, на которых впоследствии будут возведены дома, разбиты сады и парки. Стоимость изготовления четырехдюймовой железобетонной плиты для сада в современной субурбии составляет около 60—70 центов за квадратный фут (в ценах 1969 г.). При серийном производстве эта стоимость, естественно, снизится. Стоимость бетонных работ также зависит от толщины плиты, состава бетона и количества арматуры. Если предположить, что стоимость установки бетонных перекрытий в Компактном городе колеблется от 60 до 70 центов за квадратный фут (включая и стоимость опор), то цена всей жилой части города будет на 30% меньше, чем указано в табл. 5—2, а вся стоимость города — на 22% меньше. В распоряжении авторов были всевозможные способы оценки стоимости. Цена 1 кв. фута была от 5 долл. и выше, но она вобрала в себя стоимость дорогих систем снабжения (водой, электричеством и т. д.), которые мы не включаем в стоимость «земли».

Подвесные автостоянки и крыши больших супермаркетов, недавно построенных в Сан-Франциско, обошлись в 6 долл. за 1 кв. фут, и это сравнительно недорого. Многоэтажные автостоянки обычно стоят в США 5 долл. за 1 кв. фут (в ценах 1969 г.). Построить 1 милю скоростной автомагистрали (6 рядов с разделителями и обочинами — бетонная полоса шириной 100 футов) стоит 1 млн. долл., т. е. около 1,9 долл. за 1 кв. фут. Последняя цифра показательна, поскольку для строительства магистралей используется серийная техника. Мы предполагаем использовать такую технику для установки перекрытий в Компактном городе — быстро и дешево.

Мы приняли, что стоимость «земли» в Компактном городе составит около 3 долл. за 1 кв. фут, или 83,63 млн. за 1 кв. милю. Предполагается, что бетонные перекрытия имеют толщину 3 дюйма и что цена включает в себя стоимость установки опор. Мы считаем, что перекрытия будут устанавливаться (или отливаться на месте — оба метода будут дополнять друг друга) промышленными методами. Можно, например, заливать перекрытие, пользуясь оборудованием для скоростного бетонирования, установленным на уровень ниже, после затвердевания оборудование перемещается на следующий уровень и т. д.

Учитывая быстроту роста городской территории в 1970 г., необходимо разрабатывать скоростные методы строительства. Предположим, например, что 100 новых семей решили поселиться в Компактном городе. Чтобы принять их, нужно будет построить в день примерно 0,5 млн. кв. футов «земли». Это примерно $\frac{1}{10}$ площади ежедневно возводимых в США скоростных автомагистралей.

Если обнаружится, что принятая нами стоимость единицы площади нереальна и не может быть достигнута, необходимо будет снизить стоимость «земли» на одну семью путем сокращения размеров строительных площадок. Стоимость общественной «земли» — дорог и парков — также принята 3 долл. за 1 кв. фут, или 83 млн. 630 тыс. долл.

Площадь, предназначенная для домов, дворов, пешеходных дорожек, промышленных зон и парков, выбрана нами в соответствии с нормативами, предложенными Гансом Блюменфельдом в его книге «Современная метрополия». Мы обсудим эти нормы, которые представляются нам совершенно достаточными, во второй части книги. Для подсчета общей стоимости строительства города нам было удобнее сначала подсчитать, сколько пространства понадобится для организации различных функций в городе, достигшем максимального размера, а затем пропорционально сократить это количество для первой стадии роста (табл. 5—1).

Дополнительные затраты на начало строительства. Не только «земля» стоит денег. В Компактном городе, как и в любом другом, потребуются дополнительные затраты на сооружение различных систем, которые нам еще предстоит обсудить, прежде чем закончить наш анализ стоимости. Ниже мы приводим список систем, стоимость которых мы не включили в табл. 5—2, поскольку: а) оплата этих систем обычно производится в виде налогов или ежемесячных счетов за услуги; б) общая стоимость всех этих систем будет примерно та же (а возможно, и меньше), что и в обычном городе.

Компактный город, как и современные города, нуждается в развитой системе тепло-, газо-, водо-, и электроснабжения, в электростанциях и подстанциях, а также сооружениях по очист-

Табл. 5—1. Необходимая площадь «земли» (железобетона) по 3 долл. за кв. фут, или 83,63 млн. за кв. милю

Зона	Количество железобетона, кв. миля
Жилье (600 000 жилых ячеек)	100
Промежуточное кольцо (включая 4 кв. мили для служб и учреждений)	17
Ядро (включая 8 кв. миль для учреждений)	17
Оболочка ядра (включая 1 кв. милю дорог)	6
Общая площадь на всех уровнях (для города максимального размера)	140

ке воды. Их возведение обойдется дешевле, чем в существующих городах, так как расстояния от станции до потребителя будут значительно короче, кроме того, более равномерное пользование этими системами в течение суток даст возможность снизить их мощность.

Системы, не включенные в таблицу оценки стоимости «земли» (5—2)	{	электрообеспечение
		очистка воды
		кондиционирование воздуха
		коммуникации
		массовый транспорт
		система автоматической доставки

Табл. 5—2. Стоимость «земли» и сооружений¹

Зона и ее сооружения	Стоимость, млрд. долл. ²
Жилье	
Жилые ячейки: 600 000×19 000 долл.	11,4
Строительные участки, дороги: 100 кв. миль × 83,63 млн. долл. за 1 кв. милю	8,4
Промежуточное кольцо	
Сооружения: 4 кв. миль × 5 280 ² кв. миль × 40 долл. за 1 кв. фут	4,5
Интерьерные парки: 17 кв. миль × 83,63 млн. долл. за 1 кв. милю	1,4
Ядро	
Сооружения: 8 кв. миль × 5 280 ² кв. миль за 1 кв. милю	8,9
Интерьерные парки: 17 кв. миль × 83,63 млн. долл. за 1 кв. милю	1,4
Оболочка Ядра	
Дороги: 1 кв. миль × 83,63 млн. долл. за 1 кв. милю	0,1
Интерьерные парки: 5 кв. миль × 83,63 млн. долл. за 1 кв. милю	0,4
Итого	
Город максимального размера	36,5
Первая стадия роста	4,56
Первый уровень первой стадии роста ³	0,57 (570 млн. долл.)

¹ Таблица включает стоимость строительства «земли», особняков, многоквартирных домов, коммерческих учреждений и дорог. Не включены: 1) стоимость проектирования; 2) стоимость разработки оборудования для скоростной отливки перекрытий; 3) стоимость услуг, обычно оплачиваемых в форме налогов, а именно воды, электроэнергии и канализации. Дороги и парки включены в общую стоимость.

² Город, вне всякого сомнения, будет строиться поэтапно — уровнями или кварталами.

³ Куда входит стоимость 10 000 жилых ячеек и 0,2 кв. мили коммерческих учреждений. Примерно столько же сегодня уходит из-за расположения города. Таким образом, все затраты можно рассматривать как простое перераспределение капиталовложений (даже с некоторой экономией).

Система кондиционирования воздуха в Компактном городе будет централизованной, в то время как сегодня владельцы домов вынуждены устраивать собственные кондиционеры. До тех пор, пока в городах нет эффективной системы очистки дыма, выбрасываемого промышленными предприятиями, дома должны оснащаться сложным оборудованием для кондиционирования воздуха. В Компактном городе атмосферу будет легко очистить от этого дыма путем специальных устройств, которые будут собирать и отправлять его на переработку. Это резко сократит потребность в сложном оборудовании для кондиционирования воздуха. Сегодня в городах значительные средства тратятся на устройства для очистки выхлопных газов автомобилей и на разработку специальных составов горючего. В Компактном городе в этом не будет нужды. Учитывая все сказанное, система кондиционирования воздуха в Компактном городе обойдется значительно дешевле.

Аналогичным образом будут решены проблемы водоснабжения. Вредные промышленные отходы будут собирать специальными устройствами, очищать и снова распределять по промышленным предприятиям, что также будет способствовать снижению стоимости затрат на водоснабжение.

Стоимость строительства системы городского массового транспорта также не включена в табл. 5—2. По нашим подсчетам, она составит $\frac{1}{14}$ того, что тратится сегодня на массовый транспорт. На снижение стоимости повлияют короткие расстояния, низкие скорости и применение более простых конструкций.

Стоимость строительства системы автоматической доставки также не включена в табл. 5—2. Как мы отмечали в 4-й главе, каждой семье придется оплачивать лишь стоимость 2 фут. (1,2 м) горизонтального конвейера и 15 фут. (4,5 м) вертикального. Эта система не относится к разряду дорогих. В современном городе она неприменима.

Общая стоимость строительства этих систем и сетей снабжения будет примерно та же, что и в современных городах с таким же населением. Как уже отмечалось, мы не включили ее в стоимость «земли», поскольку эти системы будут оплачиваться посредством налогов или ежемесячных счетов (косвенная форма).

Пора подсчитать общую стоимость «земли» и сооружений. Эти подсчеты приведены в табл. 5—2. В следующем разделе мы сравним стоимость жилья и транспорта в современных городах и в Компактном городе.

5.3. Сравнение стоимостей

Сравним теперь стоимость жилья и транспорта в Компактном городе и в современном, приняв за точку отсчета средние жизненные стандарты, которые, как нам кажется, сохранятся и

в будущем. В табл. 5—3, названной нами «сравнительные затраты», все цены указаны по курсу 1969 г. Она должна быть откорректирована с учетом инфляции. Стоимость 1 кв. фута земли в современном городе мы принимаем за 1 долл.

Существуют также косвенные доплаты, связанные с поездками. Время, затрачиваемое членом семьи на поездку на работу и обратно, увеличивается по мере роста города и пропорционально уровню дохода. В среднем оно занимает час в день. В Нью-Йорке часто служащий со средним доходом тратит на поездку на работу и обратно 1,5 ч. Из-за возможных автомобильных пробок большинство людей выезжает заранее, скажем, за 15 мин. Таким образом, общее время, затрачиваемое работающим членом семьи на поездку в офис и обратно, составляет от 1,25 до 3 ч в день.

Во что обходится время, потраченное на поездки? Если мы возьмем минимальное время — 1,25 ч., 250 рабочих дней в год и будем считать, что час, потраченный на поездки, обходится 3,5 долл., мы получим, что общий убыток для семьи со средним доходом может составить 1000 долл. в год. Согласится ли работник платить 3,5 долл. в день, чтобы избежать потерь времени? Ему бы следовало согласиться, так как автомобиль освободился бы для использования другими членами семьи. Он мог бы работать в сэкономленное время и тем самым увеличивать доход семьи и посвящать это время дому. Желание платить лишних 3,5 долл. (или больше) в час за время, сэкономленное на поездках, зависит от того, как это время можно использовать.

Существуют и другие косвенные затраты, связанные с автомобильным транспортом. Например, бесплатные автостоянки возле больших магазинов — на самом деле не бесплатные, поскольку их оплачивают владельцы магазинов, компенсируя это, в свою очередь, повышением цен на товары. Страхование жизни и здоровья включает стоимость возможного несчастного случая. Есть косвенные затраты, связанные со смогом: он отрицательно влияет на сельское хозяйство, природу и здоровье людей. Работающий член семьи не единственное лицо, совершающее поездки; с каждым годом все больше ездят остальные члены семьи, причем время, потраченное на поездки, они могли бы использовать на что-нибудь более полезное. Наконец, люди, чья работа так или иначе связана с автомобилем, могли бы работать в других сферах обслуживания, что, по нашим расчетам, могло бы увеличивать жизненный стандарт на 10%. Косвенные затраты на автотранспорт требуют более тщательного анализа, чем наши беглые замечания. Мы полагаем, однако, что сумма убытка в 1000 долл. для семьи со средним доходом является минимальной, поэтому мы включили эту цифру в табл. 5—3.

В этой таблице мы сопоставляем и косвенные затраты на жилье и транспорт в Компактном городе с затратами в сегодняшнем городе для семьи со средним доходом, которая живет

Табл. 5—3. Сравнительные затраты на одну семью (в ценах 1969 г.)

Наименование	Затраты в сегодняшнем городе	Затраты в Компактном городе
Дом, 2400 кв. футов	2880 долл. в год 15 долл. за 1 кв. фут	920 долл. в год 10 долл. за 1 кв. фут. Более низкая стоимость 1 кв. фута Компактного города объясняется следующим: 1) дом может иметь простую крышу, которая не должна защищать от климатических условий; 2) отсутствием гаража и подъездных путей. В стоимость входит изготовление и серийная сборка элементов; предполагается, что отопление, охлаждение и горячая вода будут поступать централизованно
Строительный участок, 6000 кв. футов	480 долл. в год 1 долл. за 1 кв. фут	1440 долл. в год 3 долл. за 1 кв. фут
Дом вместе с участком	3360 долл. в год	3360 долл. в год
Транспорт	1000 долл. в год	По номиналу
Потери времени от 1 до 3 ч в день и другие затраты		То же
Газ и электричество	500 долл. в год	500 долл. в год
Освещение города, горячая вода, кондиционирование воздуха, удаление мусора	По номиналу	350 долл. в год
Всего	5860 долл. в год	4210 долл. в год
	А также то, во что вам обходятся: смерть в дорожных катастрофах ранения в дорожных катастрофах смог, загрязнение среды автомобильные пробки шум опасность ходить пешком	Более высокое «качество жизни»

Наименование	Затраты в сегодняшнем городе	Затраты в Компактном городе
	труднодоступность окружающей природы неудобство и дороговизна поездок в магазины плохая работа учреждений и культурных центров истощение природных ресурсов плохая погода превращение города в трущобы	

Мы говорим о долларах, но убеждены, что главная разница состоит в повышении «качества жизни»

в доме жилой площадью 2400 кв. футов (220 м²) на участке 6000 кв. футов (540 м²). Если наши оценки справедливы, то годовые затраты семьи составят в Компактном городе 4210 долл., а в сегодняшнем городе — 5860 долл. (в ценах 1969 г.). Таким образом, выигрыш составит около 25%. Аналогичные вычисления для другого варианта города, показанного в разделе 13.1, дадут выигрыш 35%.

6. ПРЕИМУЩЕСТВА

6.1. В чем преимущества?

Компактный город.

1. Избавляет от многих неудобств, свойственных чрезмерно разросшимся городам.

2. Позволяет построить современное удобное для жизни поселение в естественной среде, с небольшими затратами благодаря экономии денег на транспорте, дорожных происшествиях, дорогах, автостоянках и топливе.

3. Экономит деньги. Предварительный анализ (проведенный в предыдущих главах) показывает, что стоимость жилья и транспорта для людей со средним жизненным стандартом окажется на 25% меньше, чем в существующих городах, и что уровень комфорта жилища и на транспорте будет выше. Стоимость хорошего жилья и транспорта в Компактном городе будет на 30% выше для тех, кто сегодня живет по низким стандартам.

Для тех же, кто живет по высоким — на 50% ниже, при том же уровне комфорта жилища и транспорта.

Более того, расходы на строительство Компактного города явятся скорее перераспределением инвестиций, чем дополнительным бременем. Стоимость строительства Компактного города будет соизмерима со стоимостью реконструкции современных городов, которая обычно устаревает, прежде чем ее успевают начать.

4. Экономит время. Каждый день будет сэкономлено от 1 до 3 ч, которые работающий тратит на поездки на работу и обратно. Если в году 250 рабочих дней, а час рабочего времени стоит 3,5 долл., то суммарная экономия затрат в расчете на 600 000 работников составит от 0,5 до 1,5 миллионов долл. в год; потенциальное увеличение дохода составит от 12 до 36%. Матерям не нужно будет тратить время на поездки за детьми в школу. Все расстояния будут достаточно короткими, и несчастные случаи будут исключены.

5. Спасает жизни. Около 500 жизней будет спасено и около 6000 несчастных случаев предотвращено (в год) по сравнению с обычным городом с населением в 2 млн. человек. Не нужно будет обносить участки оградой, не потребуется отвозить детей на автомобилях в школу.

6. Сокращает площадь застроенной земли. Город, достигший максимального размера, будет занимать менее 9 кв. миль, в то время как современный город с таким же населением занимает 178 кв. миль. Около 170 кв. миль земли высвобождается для сельского хозяйства, а также для зон отдыха, которые будут расположены в десяти минутах езды от Компактного города. Считая, что квадратный фут земли стоит 1 долл., мы получим 5 миллионов долл. В следующем разделе мы сравним использование земли в Компактном и современном городах.

7. Позволит разместить дополнительные 70—100 млн. человек, которые появятся в США в период 1970—2000 гг., не создавая при этом угрозы «расползания» городов, которое так отрицательно влияет на окружающую природную среду и на экосистему.

8. Сокращает потребление энергии. Новая структура города подразумевает новую структуру потребления энергии. Использование бензина в качестве горючего для автомобилей значительно сократится. То же самое относится и к использованию топлива для отопления. С другой стороны, появится дополнительный расход энергии: дворы и открытые пространства надо будет освещать искусственным светом, у кондиционеров появится дополнительная нагрузка — удалять избыток тепла, создаваемого людьми, источниками света и электроприборами. В целом же расход энергии, по-видимому, сократится по крайней мере на 15%.

9. Уменьшает расход материальных ресурсов. Стоимость ав-

томобили и горючего на душу населения в Калифорнии составляет около 500 долл. в год. Для города с населением в 2 млн. человек число автомобилей превышает 1 млн. Стоимость транспорта составляет более 1 млн. долл. в год. Как мы уже говорили, в условиях Компактного города потребуется менее 10 000 автомобилей вместо 1 млн. Круглосуточное использование городских служб резко сократит количество оборудования, рассчитанного на часы пик. Оборудование будет использоваться более интенсивно и равномерно. Оно будет быстрее амортизироваться и быстрее заменяться на новое.

10. Позволяет применять гибкие конструкции, поэтому город легче приспосабливается к изменяющимся потребностям. Современные строительные методы настолько жестки, что перемещать или модернизировать какую-нибудь часть города оказывается крайне невыгодным. В Компактном городе, в силу того, что сооружения будут защищены от атмосферных воздействий, можно будет использовать менее долговечные материалы. Применение гибких конструкций с каждым днем становится все более актуальным в нашем стремительно развивающемся мире. Об этом мы поговорим подробнее в разделе 6.3.

11. Предоставит возможности тем, кто не добился материальных успехов в жизни, начать все сначала: новый город не связан с грузом традиций и привычек.

12. Позволит создать автоматическую систему доставки товаров, охватывающую весь город. Такая система успешно может быть применена лишь в таком городе, который построен по принципу устройства артерий и вен в человеческом теле. Подробное описание работы системы автоматической доставки вы найдете в разделе 6.4.

13. Предусматривает объединение и централизацию услуг. Расположение города приводит к удваиванию числа больниц, школ и других учреждений. Ниже мы покажем, что в Компактном городе будет предоставлено значительное число дополнительных услуг, которые невозможны в сегодняшнем городе из-за больших расстояний.

14. Позволяет создать идеальную жилую среду практически в любом месте. Даже если бы Компактный город был расположен в суровом климате, в нем могло бы жить и процветать большое число людей в условиях, какие могут быть только в естественной среде. Возможности создания идеальных климатических условий мы будем рассматривать в разделе 6.5.

15. Предотвращает загрязнение среды. Атмосфера Компактного города будет находиться под контролем, воздух самого высокого качества благодаря развитой технике фильтрации, очистки и регенерации будет постоянно подаваться его жителям. Подробнее об этом — в разделе 6.5.

16. Позволяет применять экономически выгодные системы регенерации воды и твердых отходов. Каким образом этому будет

способствовать автоматическая система доставки, мы расскажем в разделе 6.6.

17. Устраняет шум и скопления людей. Этому способствует круглосуточное использование всех городских служб, сокращение числа автомобилей, замена бензина электрическими аккумуляторами. Об этом — в разделе 6.7.

6.2. Контроль над «расползанием» городов

На первой стадии своего роста Компактный город с населением 250 000 человек будет занимать 2,2 кв. мили земли (5,7 км²). Человека, живущего на окраине, будет отделять от центра 4420 футов (1326 м). Мы уже говорили, что город на этой стадии будет состоять из восьми уровней — каждый выше предыдущего на 30 футов (9 м) и более. Такой уровень будет играть роль земли, на которой могут быть построены дома, созданы зоны отдыха или любые сооружения высотой не более трех нормальных этажей. Рост города происходит за счет увеличения его площади и роста числа уровней. При достижении максимального размера население его составит 2 млн. человек, площадь — 9 кв. миль (23 км²), а число этажей — 16. Если бы мы

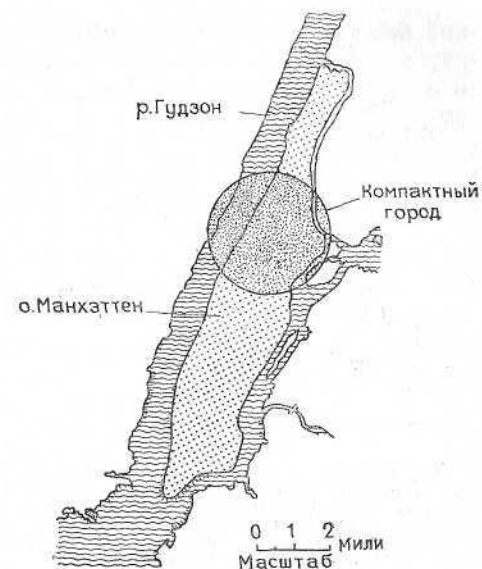


Рис. 6-1. Компактный город занимает 1/3 территории Манхэттена

Остров Манхэттен в Нью-Йорке — пример высокой плотности населения. Компактный город максимального размера будет иметь большую численность населения, будет удобнее; в нем легче будет добираться до работы и зон отдыха, при этом реальная плотность населения будет ниже, чем почти в любом городе мира

Характеристики: Компактный город — население 2 млн. человек, площадь 8,75 кв. миль; Манхэттен — население 1 524 541 человек (1970), площадь 23 кв. миль



Рис. 6-2. Вариант расположения Компактного города в Сан-Диего (9 кв. миль заменили бы 4 262 кв. миль городской территории)

Характеристика: вокруг Сан-Диего — население 1 318 000 человек (1970), площадь 4 262 кв. миль.



Рис. 6-3. Вариант расположения Компактного города в Кливленде (9 кв. миль заменили бы городскую территорию, охватывающую четыре округа). Характеристика: район Кливленда (Округа Кайахога, Гьюга, Лейк и Медайна) — население 2 043 400 (1970), площадь 1519 кв. миль



Рис. 6-4. Вариант расположения Компактного города в Вашингтоне. Занимаемая $\frac{1}{10}$ площади Дистрикта Колумбия, он вобрал бы в себя 1400 кв. миль городской территории, которая располагалась сейчас на три прилегающие округа. Характеристика: район Вашингтона (округа Монтгомери, Принц Джордж, Ферфекс и город Арлингтон) — население 2 547 200 (1970), площадь 1485 кв. миль

расположили этот город в одной плоскости, он занял бы 140 кв. миль (364 км²). Однако при этом потребовалось бы столько дополнительных дорог и стоянок, что практически он занял бы 178 кв. миль (463 км²) — столько сегодня занимает город с аналогичной численностью населения.

Город, достигший максимального размера, будет по-прежнему местом, удобным для жизни. В нем будет проживать столько же людей, сколько сейчас живет в районе Манхэттена в Нью-Йорке, плотность населения при этом будет в 5 раз ниже, а площадь занимаемой земли — в 3 раза меньше. Манхэттен представляет собой классический вариант района с высокой плотностью населения. На рис. 6-1 схема Компактного города наложена на план Манхэттена. Компактный город не обязательно должен представлять в плане круг. С некоторой потерей эффективности он может повторить естественную форму острова.

Город Сан-Диего в Калифорнии представляет собой другой тип города — вместе с пригородами он образует типичную «расползшуюся метрополию» с населением 1 318 000 человек на территории 4262 кв. миль (11 081 км²). Компактный

город обеспечил бы все это население домами и участками значительно больших размеров, идеальным климатом, легко доступными зонами отдыха внутри и рядом с городом. При этом Компактный город будет занимать всего лишь $\frac{1}{500}$ часть территории Сан-Диего и его пригородов. Если бы Компактный город был расположен в центре Сан-Диего, как показано на рис. 6-2, он занял бы незначительную территорию внутри границ города.

Города Кливленд и Вашингтон, являясь частью разросшихся метрополий, насчитывают около 2 млн. человек каждый; оба простираются на сотни квадратных миль. На рис. 6-3 показано, как выглядел бы Компактный город, если бы он был помещен в Кливленде, на побережье оз. Эри. Земля, которая некогда была отрезана от штатов Вирджиния и Мэриленд для столицы Соединенных Штатов, представляла собой квадрат 10×10 миль (1,6×1,6 км). Часть этого квадрата к западу от р. Потомак первоначально не использовалась и была возвращена штату Вирджиния. Сегодня же гигантская городская территория штата Колумбия захватила значительные территории Вирджинии и Мэриленда, являясь в свою очередь частью мегалополиса, который широким поясом тянется вдоль Атлантического побережья до самого Бостона. На рис. 6-4 маленький кружок показывает, какую площадь занял бы Компактный город, если бы он был помещен в центре Вашингтона.

6.3. Гибкие конструкции

В своей книге «Столкновение с будущим» Олвин Тоффлер указывает на «все возрастающее давление» быстрых перемен на социоэкономическую жизнь человека. Джэйн Джэйкобс в книге «Жизнь и смерть великих американских городов» указывает на то, как улицы, живущие полноценной разнообразной жизнью, могут оказать существенное влияние на безопасность и хорошее самочувствие их обитателей, особенно когда образуется такая структура соседских отношений, которая сохраняет устойчивость среди постоянно изменяемого окружения. Активная интересная уличная жизнь — это как раз то, к чему стремятся люди, выбирая место жительства. Поэтому целесообразно спроектировать город так, чтобы он смог без специальных затрат приспособиться к изменяющимся потребностям людей. В следующих разделах мы рассматриваем, какие гибкие конструкции могут быть применены, чтобы решить эту задачу.

Мы уже отмечали, что недостаток «Лучезарного города» заключается в том, что его районы оказываются отрезанными друг от друга транспортными магистралями, озелененные пространства используются не для людей, а для того, чтобы здания

выделили более привлекательными. В городе возникают глухие уголки, где может расти преступность, а люди страдать от нее.

Нас можно упрекнуть, что мы тоже разделяем различные функциональные зоны. Так, например, на плане, помещенном в третьей главе, жилые зоны отделены от рабочих и торговых. Тут есть, однако, четыре существенных отличия. Во-первых, вполне очевидно, что из одной части города легко добраться до любой другой. Во-вторых, все внутренние строения могут быть некапитальными, их можно легко перестраивать в соответствии с изменяющимися потребностями. В-третьих, население микрорайона будет гораздо стабильнее, поскольку смена работы не повлечет за собой необходимости переезжать в другое место. В-четвертых, на нашем плане предусмотрено значительное разнообразие в использовании интерьерных свободных зон. (В разделе 13.1 мы предлагаем другой вариант организации Компактного города, где использование этих зон еще более разнообразно.)

Современные строительные материалы — бетон, камень, кирпич, железобетонные панели — громоздки, грубы, тяжелы и неудобны в строительстве. Когда сегодняшний дом построен, его становится невыгодным реконструировать или перемещать. Поэтому хотим мы этого или не хотим, то, что мы строим сегодня, будет сопровождать нас на протяжении нескольких поколений. В Компактном же городе единственным жестким элементом будет его внешняя пространственная оболочка, а также бетонные перекрытия, которые образуют каждый из уровней. Здания, сооружения, террасы и парки будут сделаны так, чтобы их легко можно будет модифицировать и реконструировать. Жилые ячейки будут выполнены из значительно более легких материалов. Их несложно будет монтировать и демонтировать, во всяком случае, значительно легче, чем разрушать и строить заново современные дома.

Короче говоря, дома в Компактном городе будут скорее собирать, чем строить, и скорее разбирать, чем сносить. Детали домов будут спроектированы так, что они смогут входить одна в другую, подобно деталям детского конструктора. Основной принцип конструкции Компактного города — это гибкость.

Один из самых печальных аспектов современного строительства — это его жесткий характер, что проявляется уже на стадии проектирования. Исправление ошибок в синьках требует времени и денег, поэтому и архитекторам, и клиентам легче принять чертежи в таком виде, чем исправлять их. Если решение уже принято, к какой бы системе оно не относилось — водопроводу, кровле, освещению, электрооборудованию, каменным работам, покрытию полов — менять его невыгодно, любое изменение влечет за собой задержки строительства. Само же строительство ведется настолько быстро, что ошибок никто не успевает заметить. После того как дом построен, изменять что-нибудь

трудно. Замена одной конструкции на более совершенную возможна лишь с помощью бульдозера или чугунной бабы.

Мы убедились, что дом, построенный по заказу, является скорее иллюзией, чем реальным фактом. Когда человек покупает квартиру, старый дом или дом, изготовленный по его заказу, ему приходится брать то, что ему предлагают. Прожив некоторое время в таком доме, человек выясняет, что потребности его семьи изменились, однако он предпочитает продолжать жить в нем, так как обмен достаточно сложен. Если все-таки приходится продавать дом и переезжать в другой, на это требуется много времени и денег, так как надо платить агентам и жить во временном жилище. В результате структура всего микрорайона остается неизменной с момента окончания строительства до его превращения в трущобы. Сказанное справедливо и по отношению к проектам гигантских жилых блоков — города застывают в том своем качестве, в котором они были построены, на протяжении жизни одного или двух поколений; обществу приходится дорогой ценой расплачиваться за жесткие негибкие конструкции, которые первоначально были так дешевы.

В Компактном городе, напротив, строительная индустрия будет построена по принципу наибольшей гибкости. Можно будет реконструировать и собирать заново дома, кварталы, рабочие зоны, зоны отдыха и все остальные функциональные зоны так, чтобы они соответствовали изменяющимся вкусам индивидуумов и всего общества.

Центр планирования будет организован в Компактном городе так, что люди смогут изучить все возможные варианты использования конструкций. Постоянно будут экспонироваться различные варианты сборки домов. Там будут показаны разные типы комнат, кухонь, ванных, туалетов, осветительной арматуры, лестниц, лифтов, встроенного оборудования, кабинетов, ручек и крючков, стальных панелей, покрытий пола, отделки окон, а также ландшафтного расположения домов. В центре планирования могут быть выставлены проекты домов, выполненные разными архитекторами и дизайнерами. В центре будут проводиться консультации, регулярные занятия, разрабатываться специальные учебные программы, чтобы научить людей обращаться с оборудованием их собственных домов. Там будут специальные наборы элементов, из которых люди смогут попробовать собрать тот или иной вариант их будущего дома.

Расскажем об одном из способов, с помощью которого можно достичь необходимой гибкости. Допустим, что пол второго этажа дома, расположенного в жилой зоне, поддерживается не стенами первого этажа, а укреплен независимо от них (в разделе 11.2 мы подробнее расскажем о такой конструкции). Тогда стены обоих этажей не должны нести нагрузки и могут быть выполнены из легких негорючих материалов. Строительство дома бу-

дет происходить так: сначала будет установлена легкая рама первого этажа; эти рамы, как показано на рис. 6-5, будут иметь направляющие, в которые вставляются стенные панели, сначала в верхнюю, а затем — в нижнюю направляющую.

Крыши и наружные поверхности могут быть выполнены из тех же самых материалов, что и интерьеры, так как они не должны будут защищать от атмосферных воздействий. Современная

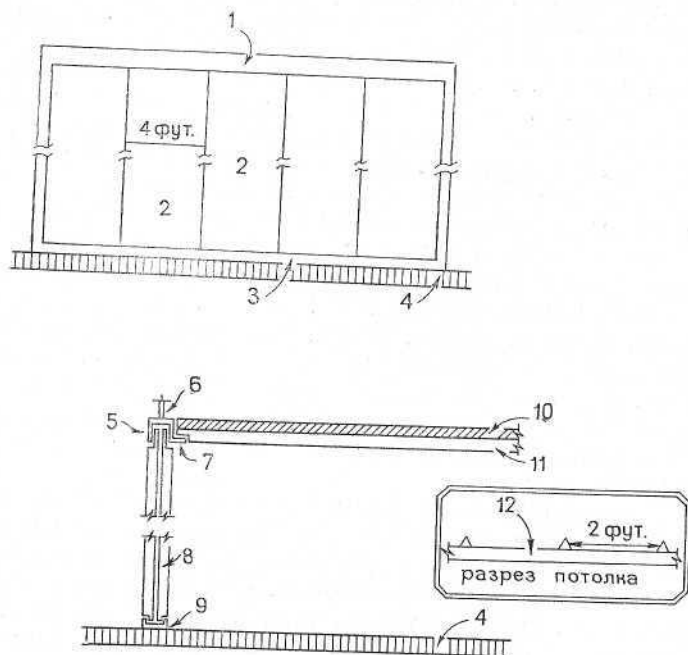


Рис. 6-5. Предварительно изготовленные элементы конструкции домов. Стены будут изготовлены из двойных панелей — внешней и внутренней — разных размеров. Одна сторона панели может быть отделана в любом стиле, другая может поглощать звук. Электропроводка и разъемы могут быть вмонтированы в панель при изготовлении; для установки панели ее сначала надо вдвинуть в панель при изготовлении; нижний край панели опустить в нижнюю направляющую, а затем потолочные панели прикрепляются к легким железобетонным балкам; 1, 5 — верхняя рама; 2 — панели (ширина 4 фута); 3 — нижняя рама; 4 — перекрытие; 6 — верхняя рама крепится сверху; 7 — направляющая; 8 — внутренняя панель; 9 — нижняя рама прикрепляется к перекрытию; 10 — потолочные балки; 11 — потолочные панели; 12 — панель

технология предлагает большое количество новых материалов. Легкие, прочные, ярких цветов, звуконепроницаемые, теплоизолирующие пластмассы, фибerglassы или листовая штукатурка были бы особенно пригодны для наших целей, если бы удалось сделать их негорючими. Такие материалы позволяют изготавливать из них изделия любой формы и любых размеров; они могут образовывать прочные конструкции и быть значительно более привлекательными, чем современные. Совершенно очевидно, что

внутренние и внешние панели могут выполняться в любых стилях, примерно с тем же разнообразием, какое сегодня мы имеем, используя стенные обои.

Среди многих достоинств этих материалов следует назвать легкость, с которой их можно монтировать, демонтировать, переносить и собирать в другом месте. Разнообразие конструкций, цветов, необычные формы — все это обеспечит приятный внешний вид. Специальные поверхности будут применяться для поглощения шума. Имеются возможности по-разному монтировать стены и потолки, легко заменять покрытия пола, оборудования кухни, ванной, отделочные материалы. Все детали конструкции домов будут спроектированы в расчете на максимальную гибкость.

6.4. Автоматическая система доставки

Автоматическая система доставки в сочетании с системой очистки воды, о которой мы будем говорить ниже, может значительно упростить нашу жизнь. Система доставки состоит из серии горизонтальных конвейеров (на среднем уровне города), которые будут транспортировать товары из распределительных пунктов к вертикальным конвейерам, которые в свою очередь поднимут или опустят товары в место потребления. Параллельная система будет работать в противоположном направлении. Как показано на рис. 4-14, товары будут помещены в специальные контейнеры с закодированными адресами. Специальный фотоэлемент прочтет адрес и направит контейнер на другой горизонтальный или вертикальный конвейер.

Для того чтобы быть действительно эффективной, эта система должна представлять собой «систему заказов». Все обычные хозяйственные товары будут снабжены специальными ярлыками для заказов. Чтобы сделать заказ, домохозяйке нужно вставить такой ярлык в читающее устройство на кухне, которое направит контейнер, скажем, в бакалейную лавку. Контейнер, проходя на конвейере мимо различных распределительных устройств, будет наполняться товарами в соответствии с заказом. Наполненный контейнер будет переложен на конвейер, который движется в противоположном направлении и затем поступает в приемное устройство в доме, которое показано на рис. 6-8.

Такая система сможет осуществлять значительное количество услуг, которые сегодня были бы экономически неэффективны. Так, например, пища может быть приготовлена на специальной фабрике-кухне и доставлена прямо на дом. Грязное белье может быть отослано и автоматически получено обратно чистым и сухим через, например, 3 ч.

Система автоматической доставки позволит брать напрокат многие из вещей, которыми пользуются нерегулярно. Вещи, которые загромождают пространство, занимают шкафы и полки — такие, как наборы инструментов, оборудование для ремонта до-

ма, для шитья, для приготовления пищи, запасные комплекты постельного белья — гораздо удобнее брать напрокат. То же самое относится и к журналам, игрушкам, спортивному инвентарю, оборудованию баров.

В случае заболевания эта система позволит, не отходя от больного, в любое время дня и ночи получать рецепты, термометры, ингаляторы, бинты, спирт для растираний, тазы и др. Такая возможность в сочетании с прямой видеотелефонной связью между пациентом и врачом (она будет описана в разделе 15) вполне сможет заменить визит врача. Фактически она будет гораздо удобнее, поскольку диагноз будет поставлен раньше и лечение начнется быстрее.

6.5. Искусственный климат: очистка воздуха

Поскольку в Компактном городе все пассажиры, улицы, торговые центры, большая часть домов и парков будут находиться под крышей, никаких проблем, связанных с холодом, жарой или дождем, не будет. Количество энергии, необходимой для отопления или охлаждения трехмерной городской структуры, изолированной от окружающей среды, будет требоваться намного меньше, чем в современных городах.

Многие точки планеты непригодны для жизни из-за тяжелых климатических условий (низкая минусовая температура, избыток жары и влаги, пески в пустынях). Компактный город даст удобное и экономически выгодное убежище. Даже на крыше можно будет установить контроль за погодой, чтобы она была приятна для отдыха на протяжении всего года. Если, например, город будет расположен в зоне холодного климата, избыток теплого воздуха внутри города можно будет направить на крышу, чтобы предохранить растительность от замерзания. В пустыне или во влажном тропическом климате пространство крыши может быть перекрыто небольшими куполами. Если Компактный город будет расположен в условиях такого климата, то в нем будет значительно больше интерьерных зон отдыха, и его население будет в большей степени ориентировано на проведение времени внутри структур, чем снаружи.

При проектировании Компактного города неизбежно возникает проблема чистоты воздуха. В современном городе мы, к сожалению, дышим воздухом, в который попадают выхлопные газы автомобилей, дым промышленных предприятий и запахи кухни. Зимой мы тратим энергию на обогрев, летом — на охлаждение. Размеры загрязнения атмосферы превосходят всякие допустимые границы. Около 5 фунтов ядовитых веществ на душу населения выбрасывается ежедневно в атмосферу в районе залива Сан-Франциско (около 1 млн. жителей). В табл. 6—1 мы приводим все виды загрязнений атмосферы, классифицированные по источникам и типам. Из таблицы видно, что многие

Табл. 6—1 Загрязнение воздуха в районе залива Сан-Франциско (тонн в день, 1967)

Тип загрязнения	Источник загрязнения					
	автомобиль	связан с автомобилем	кухонный очаг	органические вещества	другие	Итого
Угарный газ	5,220	444	—	—	1,239	6,903
Органические материалы	1,027	192	272	327	341	2,159
Оксид азота	279	47	—	—	188	514
Оксид серы	20	128	—	—	281	429
Частицы	38	—	26	—	146	210
Итого	6,584	811	298	327	2,195	10,215

проблемы, связанные со смогом, исчезнут вместе с автомобилем. Мы же, вместо того чтобы избавиться от автомобиля, тратим все наши усилия на его спасение, улучшая горючую смесь, совершенствуя двигатель.

Отрицательное воздействие смога на здоровье человека еще до конца не изучено. Известно, что он раздражает органы дыхания и глаза. Известно также, что когда содержание окиси углерода в атмосфере повышается, резко увеличивается смертность. Смог вреден во всех отношениях. Но этим не исчерпывается отрицательное воздействие смога. Он вредно влияет на сельскохозяйственные культуры. Кислоты, находящиеся в смоге, разрушают краски и камень. Всегда есть опасность, что уровень смога станет угрожающим для жизни, если условия, его порождающие — высокая температура и другие — продержатся достаточно долго. Это уже не раз происходило. Знаменитые лондонские туманы, особенно тот, который продолжался с 5 по 9 декабря 1952 г., уносящие несколько тысяч жизней, привели к контролю топлива (уголь), сжигаемого в каминах английских домов. Большое число животных, живущих в естественных условиях, в городских зоопарках, неподалеку от городов, от заводов, умерло, отравившись парами свинца, попавшими в атмосферу. Многие исследователи указывают на то, что накопления соединений свинца в атмосфере, которой мы дышим, уже повлияли на психическое здоровье многих людей.

Сегодня уже достигнут некоторый прогресс в контроле за загрязнением атмосферы; в некоторых городах, когда уровень загрязнения поднимается выше установленной нормы, подается специальный сигнал тревоги. В некоторых штатах все автомобили должны обязательно иметь устройства для очистки выхлопных газов; скоро, видимо, будут приняты законы, ограничивающие содержание свинца в бензине. Однако все более интенсивное пользование автомобилями и рост населения продолжают отрицательно влиять на состав воздуха. Смог сегодня — при-

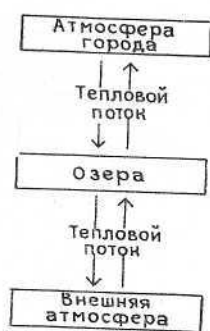


Рис. 6-6. Тепловые потоки

Поскольку внешняя поверхность города по отношению к его объему будет невелика, город нужно будет охлаждать. Общий расход энергии на освещение, транспорт, охлаждение и отопление будет примерно на 15% ниже, чем в существующих городах.

вычное явление почти во всем мире. Отрицательный эффект, связанный с ростом населения значительно превосходит те улучшения, которые дают сегодняшние полумеры; в перспективе качество (чистота) воздуха будет все хуже и хуже.

Кроме проблемы физического и химического загрязнения среды в городах существует также проблема «теплового загрязнения». Потребление энергии дает тепло, а поскольку мир индустриализуется, он постепенно нагревается. Вокруг городов возникает большое число предприятий, косвенно производящих тепло. В Компактном городе тепло будет также накапливаться за

счет излучения тепла человеческим телом. То же самое относится и к потреблению электроэнергии в городах для освещения, транспорта, домашнего оборудования и т. д. По нашим подсчетам тепло, отдаваемое человеческим телом, будет значительно меньше всех остальных источников. А раз Компактный город будет совершенно изолирован от окружающей его среды, в нем могли бы возникнуть катастрофические тепловые перегрузки, если бы внутреннее тепло не выводилось наружу — для чего и необходима система кондиционирования (охлаждения) воздуха.

Озера вокруг Компактного города будут служить в качестве резервуаров холодной воды. На рис. 6-6 показано, что избыточное тепло будет выводиться в эти озера, которые в свою очередь будут отдавать тепло в атмосферу.

Разумеется, нет необходимости, чтобы температура во всех точках города была постоянной. Люди могут предпочесть климатическое разнообразие. А если так, то можно будет сэкономить значительное количество энергии, смешивая холодный воздух одной части города с теплым воздухом другой. Процесс кондиционирования воздуха будет проходить в несколько стадий (рис. 6-7).

Приток свежего воздуха потребует удаления наружу такого же его количества. Роль вытяжных вентиляторов будут играть всевозможные пассажи и проходы. Воздух будет выходить наружу, так как внутреннее давление будет чуть выше наружного. Этот поток теплого воздуха будет согревать всевозможные зеленые насаждения на крыше — там смогут произрастать круглый год даже тропические растения.

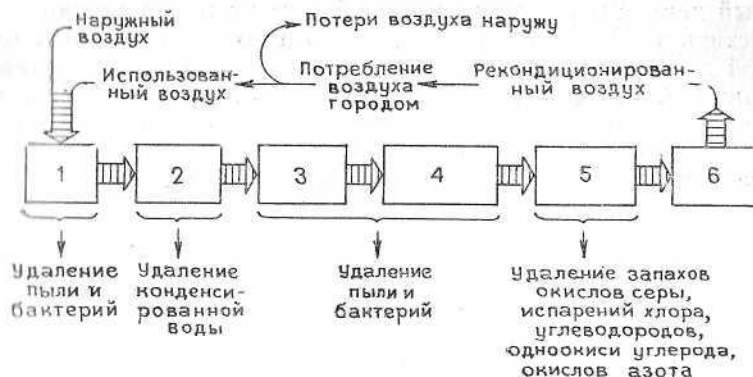


Рис. 6-7. Кондиционирование воздуха

В Компактном городе загрязненный воздух никогда не придет в соприкосновение с общей атмосферой города. В доме будет подаваться только самый чистый воздух, температура и влажность которого будут соответствовать требованиям комфорта — холодное распыление, 2 — охлаждающий змеевик, 3 — грубый фильтр, 4 — электростатический фильтр, 5 — активизированный древесный уголь, 6 — нагревательная спираль.

В дома будет подаваться только самый лучший воздух; его температура и влажность будут соответствовать условиям максимального комфорта.

Концентрацию кислорода в воздухе можно будет поддерживать на уровне естественной среды. Этот уровень значительно выше, чем в современных городах, где в людных местах количество кислорода примерно на 1% ниже нормы.

Система кондиционирования воздуха в Компактном городе будет устроена так, чтобы воздух, загрязненный промышленными выбросами, не попадал в общую атмосферу города. Этот воздух, а также воздух из кухонь и ванных будет циркулировать по специально изолированным трубопроводам. Загрязненный воздух, однако, может быть использован промышленными предприятиями, но каждое повторное использование увеличивает степень его загрязненности, пока, наконец, он не поступает в очистительные сооружения, где очищается и снова поступает в систему, которая не должна иметь никаких контактов с общей атмосферой города.

Аналогичным образом будут организованы системы очистки жидкостей и твердых отходов. Следует заметить, что их конструкция упростится благодаря многоуровневой структуре города.

6.6 Сбор твердых отходов

Система сбора мусора в Компактном городе будет гораздо проще, чем в современных городах. Мусор не нужно будет собирать в доме или во дворе или выносить его на улицу в установ-

ленный день. Вместо этого в любой момент мусор можно будет поместить в специальный контейнер и по системе автоматической доставки направить в пункты переработки, как показано на рис. 6-8. Система может предоставить любое число контейнеров, поэтому можно будет не смешивать разные типы мусора, а держать их в разных конвейерах до самой переработки, что сделает последнюю экономически эффективной. Нетрудно будет,



Рис. 6-8. Удаление твердых отходов начинается прямо в доме
Автоматическая система доставки сможет немедленно подавать в дом нужный мусорный контейнер, поэтому не придется смешивать различные виды мусора, их можно будет все время держать раздельно, что сделает экономически выгодной вторичную переработку сырья

например, отправлять в переработку отдельно грязную бумагу, газеты, журналы (на мелованной бумаге), пластмассы, металлические сплавы, алюминий, целые бутылки, битые бутылки и стекло и другое сырье, если оно не перемешано с самого начала.

Мы уже говорили, что система автоматической доставки сможет работать как «артерия», доставляя потребителю все необходимое. Она также сможет работать и как «вена», по которой отходы будут поступать в те места, где они перерабатываются.

6.7. Отсутствие скоплений людей и низкий уровень шума

Эффективное использование вертикального и временного измерений приведет к тому, что число людей, проходящих через данную точку города, в данный момент времени резко сократится. Все точки города станут одинаково доступными с помощью велосипеда, автомобиля, массового транспорта или прогулки пешком. Равномерное распределение деятельности на протяжении суток избавит людей от уличных заторов и пробок, которые характерны для современных городов.

Джордж Уилсон, специалист по вопросам акустики, считает, что основной шум в городах создают автомагистрали. Он утверждает, что можно спроектировать целый поезд, идущий со ско-

ростью 80 миль в час, который создал бы меньше шума, чем мчащийся на полной скорости автомобиль. В Компактном городе не будет скоплений людей, шума, сложного и дорогостоящего ремонта автодорог. Это объясняется следующим: 1) дороги защищены от воздействия атмосферных явлений; 2) движение будет менее интенсивным и с меньшими скоростями; 3) грузовики будут сконструированы так, что шум от них сведется к минимуму, поскольку не будет больших расстояний и высоких скоростей. Это избавит дорожное полотно от преждевременного износа.

В результате равномерного использования всего времени суток для поездок в другие города, дороги, ведущие в аэропорт или на вокзал, будут избавлены от автомобильных пробок, что сократит общее время поездки из одного города в другой. Аэропорт Компактного города благодаря своим размерам будет работать гораздо эффективнее. Несмотря на то что аэропорт спроектирован достаточно близко от города (поскольку вокруг города не будет субурбии), интерьеры последнего будут полностью защищены от шума самолетов.

Приведа эти аргументы в защиту идеи Компактного города, мы в следующих главах поставим более сложный вопрос о том, как осуществить наше предложение.

7. ЧТО ДЕЛАТЬ ДАЛЬШЕ?

7.1. Перераспределение капиталовложений

До сих пор мы говорили о том, как реконструировать городскую среду, чтобы избежать проблем чрезмерно разрастающегося города. Мы выбрали одно из возможных решений Компактного города, в какой-то степени проанализировали его и убедились, что технически и экономически идея осуществима. Теперь перед нами стоит куда более сложная задача: как превратить эту идею в реальность? Разумеется, любое строительство Компактного города столкнется со своими собственными специфическими проблемами, и ответ на этот вопрос (кроме самого общего) выходит за рамки нашей книги. Тем не менее, мы бегло рассмотрим те задачи, которые в принципе нужно будет решить для практической реализации Компактного города.

Мы говорили о том, что реализация Компактного города будет экономически возможной благодаря сокращению расходов на транспорт. В шестой главе мы перечислили преимущества компактной организации городского пространства. Мы убеждены, что чем больше граней и аспектов нашего предложения будет внимательно изучено, тем в большей степени Компактный город будет соответствовать тем нормам, стандартам и требованиям, которые можно предъявить рационально организованному городу.

Наше предложение — это всего лишь набросок. Детали нашего города допускают большое число различных вариантов — все они должны быть тщательно изучены. Реализация потребовала бы разработки детального проекта, большого числа предпроектных исследований и создания специальной строительной техники. Более того, она потребовала бы нового уровня технологии, синтезирующего знания архитекторов, строителей и работников муниципального обслуживания современных городов.

Поскольку сегодня все равно в той или иной форме происходит строительство новых (и реконструкция старых) городов — в связи с ростом населения и его потребностей — гораздо целесообразнее было бы тратить те же самые деньги, материалы и труд на строительство Компактного города. Нам всего лишь нужно по-другому распределить усилия и капиталовложения, чтобы избежать сегодняшних неадекватных решений проблемы расположения городов, и направить нашу энергию на что-нибудь более подходящее.

Выше мы уже говорили о достижениях в области городского планирования в Соединенных Штатах. Мы назвали Рестон, Вирджинию, Колумбию, Мериленд, есть определенные достижения в Англии, Франции, Швеции и других странах. Цели, поставленные в этих проектах, во многом совпадают с нашими. Такой спроектированный новый город, если немного изменить его структуру, может служить первым шагом в создании «мини-Компактного города». Следующим шагом будет город на 250 000 человек, где идея подвергнется всесторонним исследованиям. Если они пройдут успешно, город быстро начнет расти и достигнет своего максимального размера. Фактически же потребуется гораздо больше, чем один Компактный город.

Сколько Компактных городов? В разделе 1.1 мы перечислили социальноэкономические факторы, приводящие к расползанию городов. Рост населения — это только один из них, существуют и другие (например, рост благосостояния проявляется в росте пригородного жилья). Обратимся к статистике. Население США с 1960 по 1970 г. увеличилось на 24 млн. человек. Американское статистическое бюро предложило четыре варианта оценки предполагаемого роста населения, основанных на четырех предположениях относительно числа детей на 1000 женщин (табл. 7—1). Предположение Б—3100, В—2775, Г—2450, Д—2100 детей на 1000 женщин. Предположение Б самое высокое из всех, тем не менее ниже, чем прирост, наблюдавшийся в 1962—1966 гг. Его можно считать самым пессимистическим. С другой стороны, ежегодный прирост населения упал в 1968 г. по сравнению с 1958 г. с 1,7 до 1%. Если это замедление темпов прироста сохранится, то самым приемлемым следует считать предположение В. Чтобы ограничить процесс расползания городов, вызванный этим приростом населения, потребуется выстро-

Табл. 7—1 Предполагаемый рост населения США (в млн. человек) в соответствии с четырьмя различными допущениями, описанными в тексте

Период (через 5 лет)	Допущения и предполагаемый рост населения			
	В	С	Д	Е
1980—1985	20	17	13	11
1985—1990	21	17	14	11
1990—1995	20	17	10	9
Итого за 15 лет	61	51	37	31

ить от 15 до 25 Компактных городов (каждый на 2 млн. жителей).

Сложность этой огромной задачи строительства новых городов очевидна. Не будем, однако, забывать, что эти города так или иначе будут построены. Рост населения, плюс другие факторы могут удвоить к 2000 г. площадь земли, занятой городами.

Где будут построены новые города? В одних районах США плотность населения высока, в других — достаточно много свободного места. В прошлом высокая плотность была предопределена самим укладом жизни. Изобретение самолетов, телевизоров, системы коммуникаций для перевозки людей и грузов на большие расстояния во многом изменило положение. Однако до сих пор поездка из города в город требует затрат времени, сил и денег. Сегодня социальноэкономические факторы по-прежнему требуют, чтобы люди жили поблизости от своих друзей, чтобы бизнесмены находились неподалеку от своих предприятий, чтобы ученые были вблизи от своих научных центров. Поэтому Нью-Йорк все еще центр финансов, Питсбург — центр металлургов, Детройт — автомобилестроителей и т. д.

Нам кажется, что по сравнению с идеей создания Компактного города как центра, способного разместить избыток населения, все остальные решения проблемы городского кризиса выглядят неубедительно: еще один город, еще один пригородный поселок, за ним еще один, и еще один и т. д. Компактные города как центры концентрации населения должны располагаться в самых населенных районах страны, они будут постепенно привлекать людей и промышленность (точнее, промышленность, а вслед за ней и людей). Компактные города меньшего размера смогут располагаться в малонаселенных районах США и Канады, защищая людей от суровых климатических условий. В них со временем может развиваться своя промышленность, они смогут стать популярными и люди захотят переселиться туда.

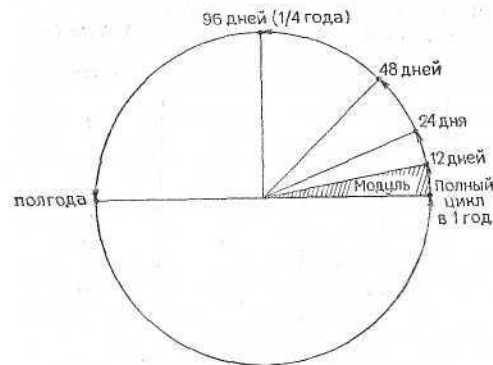


Рис. 7-1. Вариант роста Компактного города. Один из способов прекратить расползание города — это построить Компактный город максимального размера за 16 лет. Город в этом случае будет расти модуль за модулем. Каждый такой модуль будет представлять собой как бы кусок пирога. На одном уровне таких «кусков» будет 32, во всем городе — 512. Каждый модуль будет состоять из части Ядра и жилой зоны на 1200 семей

7.2. Модульный рост

Допустим, что мы хотим построить Компактный город на окраинах существующего города. Следует ли нам начать со строительства Ядра и заставить людей ездить туда на работу из старого города? Должны ли мы строить Компактный город по секторам, заселяя каждый по мере строительства? А может быть правильное выстроить город, а уже потом переместить туда промышленность и население? Совершенно очевидно, что строительство Компактного города, даже на его первой стадии — 250 000 человек — будет слишком сложным мероприятием, чтобы мы могли избрать последний путь. Если мы решим строить его по секторам, должны ли эти сектора располагаться вертикально или горизонтально? Захотят ли жители города ждать 15 лет, прежде чем им дадут возможность попасть в парк на крыше?

Сначала — о темпах роста. Допустим, что мы решили построить Компактный город на 2 млн. человек за 16 лет — в среднем один уровень города в год. Тогда около 37 000 семей сможет въезжать туда ежегодно, а ежедневно — около 100 семей.

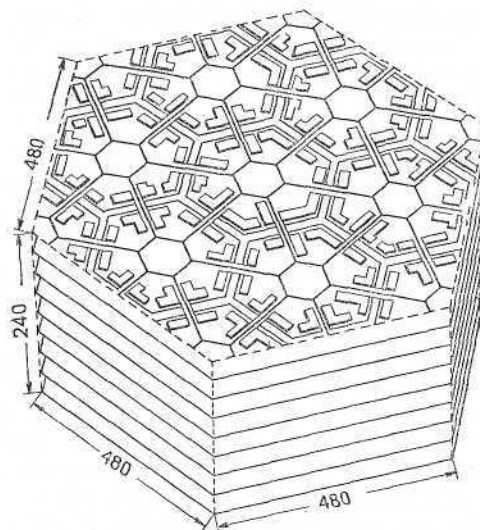


Рис. 7-2. Модуль — микрорайон: еще один вариант Компактного города. Другой тип роста Компактного города — квартал за кварталом. Такой квартал (микрорайон), показанный на рисунке, строится по схеме, описанной в разделе 13.1 (размеры в футах)

Прибывающие семьи можно расселять на самом нижнем уровне каждого сектора, по мере роста строительства: сначала на нижний уровень первого сектора, затем на нижний уровень второго и т. д. Мы получим: $16 \cdot 32 = 512$ секторов-уровней, которые будем считать модулями. В городе с населением 2 млн. в каждом модуле будет проживать около 1200 семей. Срок строительства одного модуля — около 12 дней (рис. 7-1).

Другой принцип роста города может быть применен, если жилая его часть будет организована по принципу максимального разнообразия в использовании открытых интерьерных пространств. Подробно этот вариант описан в разделе 13.1. Он предполагает строительство нескольких микрорайонов на 5000 человек каждый. При этом микрорайон занимает восемь уровней, имеет свой лифт, торговый центр, школу и свой массовый транспорт. В соответствии с этим принципом город должен строиться вертикальными пластами, один микрорайон над другим, как показано на рис. 7-2.

Не слишком ли это высокий темп строительства — каждый модуль за 12 дней? Не будем забывать, что между 1980 и 1995 гг. такое строительство будет происходить в 15—25 точках нашей страны, поэтому есть смысл организовать его по принципу массового производства.

Прецедент такого темпа имеется. В 1930 г. началось строительство здания Эмпайр Стэйт Билдинг, которое было закончено ровно через год и 45 дней. Оно было поставлено на одном из самых оживленных перекрестков Манхэттена, причем движение не прекращалось. Если такой строительный подвиг мог иметь место в 1930 г., можно ожидать, что в 1980 г. несколько аналогичных сооружений могут одновременно возводиться в виде модулей Компактного города.

Уровни Компактного города образованы железобетонными плитами, которые можно монтировать быстрыми темпами. Стоить это будет дешево. Для 100 семей в день надо будет укладывать около 400 000 кв. футов (36 000 м²) шестидюймовых плит. Это меньше 1% ежедневных бетонных работ в США, где в 1969 г. было уложено 150 млн. куб. ярдов бетона.

7.3. Разработка детального плана

Следующим шагом должна быть разработка основ для составления детального проекта, чему и посвящен данный раздел. Детальный проект должен включать в себя архитектурные, инженерные, социологические и экономические разработки. Прежде всего следует проанализировать все варианты проекта. Компактного города. Каковы достоинства и недостатки этих вариантов? Для этого город сначала должен быть «построен» на бумаге. Должны быть решены все архитектурные и инженерные проблемы — расчет конструкций, тип фундамента, модульные

элементы, специальные системы водопровода и т. п. Должны быть спроектированы и исследованы транспортные средства, тщательно рассмотрена проблема очистки и регенерации отходов. Изучены возможности широкого применения в городе компьютеров, выбрана система образования. Юристы должны разработать законодательство, приемлемое для жизни в Компактном городе. Необходимо будет создать новые методы административного управления строительством и жизнью города. Практически специалисты всех областей техники и отраслей знаний должны быть так или иначе привлечены к этому. На наш взгляд, должна быть создана своя особая «технология Компактного города», синтезирующая все лучшие достижения человеческих знаний и человеческого воображения.

В современных городах любая деятельность начинается с тщательного планирования. Этот опыт должен быть использован и в Компактном городе. Однако Компактный город по своему масштабу значительно превосходит все объекты, с которыми до сих пор имели дело проектировщики. Его конструкция, вполне осуществимая на уровне современной технологии, в то же время предполагает некоторый отход от существующих традиций. Этого требует экспоненциальный рост городов и заведомо неверные предпосылки, на которых основано развитие современных метрополий. То что может быть взято из опыта строительства новых городов, должно быть использовано создателями Компактного города.

Чтобы начать разработку детального проекта, нужно привлечь высококвалифицированных специалистов и дать им финансовую поддержку. В принципе такие средства имеются, но чтобы они были выделены на разработку проекта Компактного города, необходимо более подробное исследование самой идеи. Мы же всего лишь хотели показать возможности эффективного использования вертикального и временного измерения.

Федеральное правительство уделяет сегодня гораздо больше внимания планированию городов, чем раньше. Это, без сомнения, отражает растущее внимание региональных и местных правительственных кругов к проблеме сохранения среды как в городах, так и вокруг них. Конгресс недавно заявил, что проблема городов — «это самая серьезная внутренняя проблема в Соединенных Штатах». Чем больше произносится подобных заявлений, тем больше шансов, что идея типа Компактного города рано или поздно будет принята.

Часть вторая

ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

8. МОДЕЛИ ГОРОДА

8.1. Что такое последовательно-системное проектирование?

Проектирование, как мы его себе представляем, это адаптирующийся, самокорректируемый процесс. Хороший проект должен предусматривать возможности быстрой его переработки в связи с изменившимися условиями. Поэтому в ситуации неизбежно быстрых изменений установка на гибкость становится необходимостью.

Мы живем в эпоху, когда стало возможным проектировать, основываясь на исчерпывающем анализе всей системы — этот подход мы и называем последовательно-системным проектированием. Проектировщиков больше не удовлетворяет частичное решение проблемы.

Слишком часто общество бросается от одной кризисной проблемы к другой, пытаясь решить их изолированно, применяя в каждом случае локальные средства. Транспортные перегрузки сегодняшних городов заняли место валютного кризиса 30-х годов, субсидирование жилищного строительства заменило политику поддержки сельскохозяйственных цен, проблема запрещения наркотиков вытеснила сухой закон, проблема чистой воды стала более острой, чем когда-то была проблема засухи. Короче, проектирование большей частью было ориентировано на решение локальной проблемы.

Большинство предложений по улучшению жилой среды недостаточно учитывают эффект воздействия на всю систему в целом. На рис. 8-1 показано, как строительство новых скоростных автомагистралей влечет за собой рост субурбии, что в свою очередь увеличивает интенсивность движения (увеличивая при этом уровень смога и количество несчастных случаев), создает автомобильные пробки на дорогах и лишает город средств для борьбы с трущобами (или для других городских преобразований). Такая дробная система проектирования не соответствует нашему времени и его запросам. Общество должно отказаться от подобного рода «субоптимизации», так как уже сегодня существуют методы, с помощью которых можно рассматривать все проблемы комплексно.

Простейший тип последовательно-системного проектирования — это использование компьютеров для разработки большого

числа вариантов, которые потом можно сравнивать между собой. Критерием отбора вариантов может быть «стоимость», которая включает затраты денег, времени, степень загрязнения среды и т. п. Известный теоретик градостроительства Константинос Апостолос Доксиадис предложил свой способ оценки различных проектов города с помощью компьютера: «Почему мы должны разрабатывать проект, не изучив всех альтернатив? Например, к 2000 г. может насчитываться 49 млн. вариантов американского города. Мы свели их число к 500 000, затем — к 11 000, 312, 40, 7, 3, 1... если бы мы не применяли компьютеров или системного подхода, это заняло бы у нас 800—900 лет».



Рис. 8-1. Мы вкладываем деньги в автомагистрали — увековечивая собственные ошибки. Деньги, полученные от налогов на бензин, к сожалению, целиком идут на поддержание и развитие дорожной сети; таким образом возникает механизм постоянного расплоднения города и все вытекающие отсюда последствия. 1 — больше налогов на бензин; 2 — больше автомагистралей; 3 — больше пригородов; 4 — больше автомобилей.

Метод, который применяет Доксиадис, называется «системным моделированием». Постепенное сужение круга вариантов достигается «эвристическим методом» — при этом методе компьютер снабжается своего рода «здоровым смыслом», на основании которого производится отбор вариантов. Иногда варианты объединяют в несколько групп, называемых «ветвями». Например, на рис. 8-2А, В и С обозначают три варианта города, отличающиеся высотой: низкий, средний, высокий. Каждый вариант включает подварианты или «подветви» (А1, А2; В1, В2; С1, С2), которые соответствуют, скажем, форме плана города — круглой или квадратной. Каждая «подветвь» может, в свою очередь, иметь свое деление по признаку расположения учреждений в городе, развитию различных типов транспорта и т. д. Ясно, что число вариантов может расти до бесконечности и что для выбора не обязательно детально исследовать каждый вариант.

Исследуя какие-то общие характеристики, скажем, «ветвей» А1 и А2, можно получить верхний предел стоимости любого проекта класса А. Затем вся «ветвь» А временно откладывается и этой же операции подвергаются остальные «ветви» (а возможно, и их «подветви»). Все исследование прекращается, как только выясняется, что нижний предел их стоимости заведомо выше, чем ранее установленный верхний предел стоимости «ветви» А. Если все происходит именно так, то все «ветви», кроме А, отбрасываются, и аналогичному исследованию подвергаются «подветви» А1 и А2; они сравниваются между собой так же, как перед этим «ветви» А, В и С. Результаты такого исследования

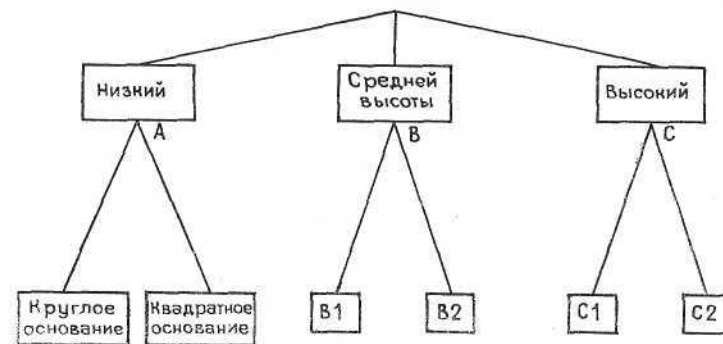


Рис. 8-2. Ветви и границы. Один из математических методов, который может применяться для выбора оптимального плана городского развития.

нередко оказываются неожиданно удачными. Оно также известно под названием системы «ветвей и пределов».

Компьютеры часто применяются в сочетании с математическими моделями. Пример подобного подхода мы приводим в разделе 10.2, где обсуждается оптимальное соотношение высоты и радиуса города. Теоретически существует бесконечное число таких соотношений. С помощью математических вычислений, оказывается, можно найти оптимальное соотношение, не рассматривая каждое из них в отдельности. Вот названия некоторых из методов исследования операций, которые используются для этой цели: линейное, динамическое и целочисленное программирование, теория надежности, теория систем, теория очередей, теория графов и др. Какие бы исследования или система исследований ни были применены, будет получено «лучшее» из возможных решений. Кроме того, эти исследования позволяют анализировать те изменения, которые вносятся в проект в связи с меняющимися условиями.

Когда мы говорим об «оптимальном» плане, мы имеем в виду индивидуальную потребность в счастье, отдыхе, знаниях, свободе и творческой жизни, наиболее полно раскрывающих челове-

ческие возможности. Проектируя город, чрезвычайно важно установить систему целей. Мы, например, можем создать такой город, где основной акцент будет сделан на приобретении материальных благ. Мы также можем постараться привести его в соответствие с нормами постиндустриальной или посттехнологической эры; тогда город должен иметь максимальные условия для раскрытия интеллектуальных, эмоциональных и художественных возможностей человека. Человек в этом случае рассматривается как нечто большее, чем механическая система со входом и выходом, потребляющая бесконечный поток информации и выдающая горы отходов. Чем же должен стать город для человека, в какой пропорции там должны быть совмещены рациональный расчет и интуитивное ощущение? От ответа на этот вопрос зависит выбор оптимальной структуры города.

Примирение противоречивых устремлений. Хорошо спроектированный город должен отвечать следующим требованиям:

- 1). эстетическое качество среды;
- 2). максимум удобств;
- 3). доступность любой точки города;

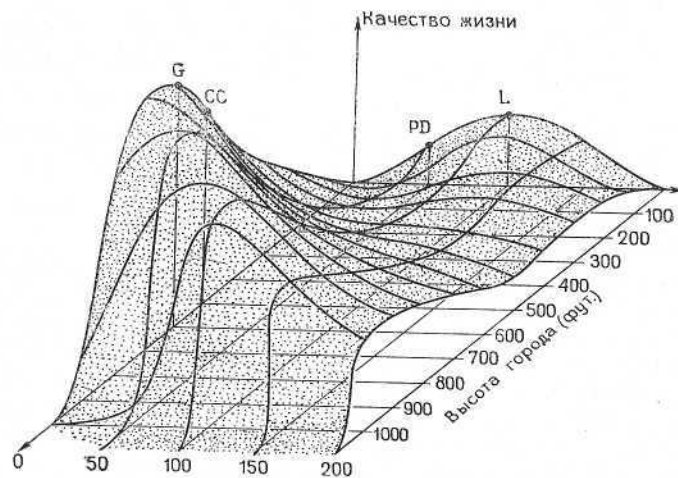


Рис. 8-3. Локальный и глобальный оптимум

Эта кровлистая поверхность, показанная на рисунке, носит условно иллюстративный характер. Предположим, что мы находимся в точке PD, в современном «плоском» городе, и ищем способа улучшить ситуацию. Строительство нескольких дополнительных автодорог вроде бы должно нам помочь — таким образом мы попадаем в точку L, однако из этой точки нам уже двинуться некуда — мы находимся в очке наилучшего локального решения, т. е. локального оптимума. Наш город по-прежнему «плоский». На некотором расстоянии от точки мы можем представить себе точку CC — многоуровневый Компактный город. Качество жизни в этой точке во многих отношениях выше, чем в точках PD или L. Однако не существует такой последовательности частичных улучшений, которая позволила бы перейти из точки PD в точку CC. Нам сначала придется чем-то пожертвовать. Мы не утверждаем, что наше решение Компактного города — непременно наилучшее. Тот факт, что качество жизни в точке CC выше, чем в точке L, только доказывает, что точка L — это локальный оптимум. На самом же деле нас интересует G — глобальный оптимум.

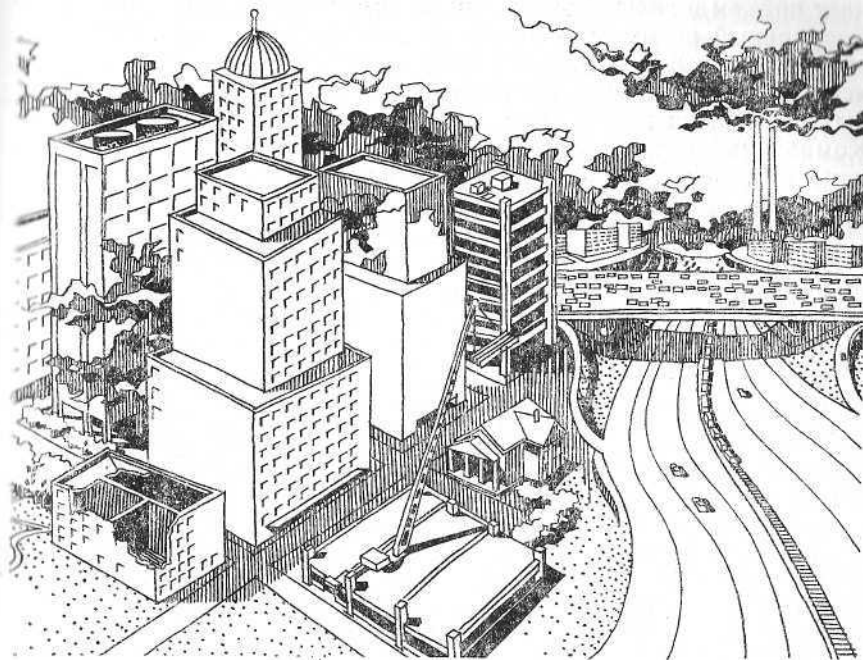


Рис. 8-4. Обычные города постепенно становятся трехмерными, однако процесс этот неэффективен и дорог

- 4) подходящий климат;
- 5) дешевое жилье;
- 6) сохранение сельскохозяйственных угодий;
- 7) доступность окружающей природы;
- 8) отсутствие очередей и пробок;
- 9) низкий уровень загрязненности;
- 10) отсутствие автомобильных катастроф;
- 11) предупреждение диверсионных актов;
- 12) снижение вероятности быть «запертым» в городе в случае стихийного бедствия.

Окончательный проект должен как-то увязать между собой все эти требования. Если они противоречат друг другу, проект должен ясно указать, чем надо пожертвовать в одном, чтобы получить выигрыш в другом. При таком подходе жители города или их представители могут осознанно решить, следует ли им принимать проект или требовать его модификации.

Нахождение глобального оптимума. Выше нам уже приходилось говорить о том, что никакой случайный и частичный подход не может решить проблему кризиса городов. Принимая частичные решения, мы приходим к тому, что математики называют локальным оптимумом, в то время как нам необходим глобальный оптимум. Нахождение оптимума напоми-

нает подъем в горы. Локальный оптимум — это небольшая гора. Глобальный оптимум — это самая высокая вершина. Если под «видом с горы» мы будем понимать «качество жизни», станет ясно, что достижение глобального оптимума потребует некоторых временных жертв (рис. 8-3). Мы не утверждаем, что наш Компактный город является самым глобальным оптимумом, однако нам ясно, что это предложение лучше, чем те частичные решения, которые применяются сегодня в градостроительстве. На рис. 8-4 показано, что в современных городах делаются попытки более эффективного использования вертикального измерения, но это требует больших затрат.

Мы настаиваем на использовании последовательно-системного подхода к проектированию — систематического накопления фактов в форме, доступной для обработки, четкого определения целей, полного моделирования всей системы, применения компьютеров и математических моделей для выработки наилучшего решения и, наконец, сравнения между собой различных вариантов, основанных на разных предположениях. Однако следует заметить, что искусство оптимизации не настолько развито в настоящее время, чтобы его можно было применять без известного схематизма и упрощения ситуации. Подробнее мы пишем об этом ниже. Сейчас на очереди вопрос о том, как сегодня в больших городах осуществляется планирование.

8.2. Как происходит планирование в современных городах?

В работе Пенсильванского университета «Будущее американского города» перечисляются три подхода к муниципальной деятельности по развитию города.

1. Планирование методом экстраполяции (пассивный подход). Во многих городах «план развития» представляет собой простую экстраполяцию существующих тенденций. Бюджет будущего города — это сегодняшний его бюджет с небольшими изменениями. Можно предположить, что в результате такого «планирования» население города будет продолжать расти, и его плотность повысится. В городе сохранится высокий процент безработных. Жилье и образование будут доступны всем, но их качественный уровень будет ниже, чем сегодня. Промышленность будет перебариваться в пригороды, а бедные горожане уезжать из центральных трущоб города на окраины. Разница в доходе на душу населения в центре города и в пригородах сократится (в 1960 г. доход на душу населения в пригородах был на 60 % выше, чем в центре города, а в 1985 г. он будет выше только на 24 %). Доходные статьи и местных властей, и федерального правительства будут расти, хотя и медленнее, чем раньше. Тенденция механизации ручного труда сохранится.

Согласно этим исследованиям, ограничения сексуального

плана будут сокращаться, общество станет спокойнее относиться к внебрачным связям людей. Роль церкви будет уменьшаться. Преступность среди молодежи возрастет. Процент загрязненности окружающей среды повысится. Субсидии на здравоохранение будут продолжать расти, но медленными темпами. Таким образом, в будущих городах сегодняшние проблемы сохранятся и обострятся.

2. Планирование по принципу реакции на кризис. В соответствии с исследованиями Пенсильванского университета программы деятельности некоторых муниципалитетов направлены на поддержание стабильности в городах. Одни проблемы могут быть решены, другие — сохранятся, усугубятся и приведут к кризису. Все функциональные звенья на городском и региональном уровнях организованы так, что способны реагировать на кризисы. На разных уровнях возникают организованные группы жителей для выработки действий в тех случаях, когда кризис задевает их собственные интересы. С появлением каждого нового кризиса предпринимаются усилия (в виде бюджетных расходов) для создания некоторого психологического паллиатива.

В тех городах, где планирование осуществляется именно таким способом, можно ожидать увеличения доходов большинства жителей; при этом доход людей, не добившихся успеха, будет расти медленнее, увеличивая тем самым разрыв в материальном положении. Жителям будет предоставлено больше материальных благ, но не настолько, чтобы значительно улучшить и «качество жизни».

В исследованиях говорится, что в сфере обслуживания сможет быть занято значительное число работников, не имеющих высокой квалификации. Финансирование дешевого жилья будет продолжаться, однако не в том масштабе, чтобы ликвидировать жилищную проблему. Университеты смогут увеличить помощь малообеспеченным студентам, больницы будут предоставлять больше бесплатных услуг, однако число людей, живущих на государственные пособия, возрастет. Не предвидится значительных изменений в борьбе с преступностью. Большее число людей будет пользоваться оружием и устройствами против грабителей (замки, сигнализация). Молодежь будет оказывать все большее влияние на государственную политику. В целом при таком типе планирования будет разработано множество различных проектов, однако некоторые из них практически неосуществимы из-за меняющихся обстоятельств.

3. Последовательно-системный подход к планированию. Этот подход должен гарантировать каждому члену общества жизнь, свободу, счастье, равенство и право участия в демократии. Такой подход подразумевает равенство прав на здравоохранение, отдых, на жилье и на труд. Жителям города будет полностью обеспечено право демократического участия в управлении. Они будут участвовать в составлении различных планов

с привлечением экспертов-технологов. Планирование будет долгосрочным процессом, начинающимся с разработки программы которая включает в себя реализацию, оценку и эффективную модификацию. Этот процесс может послужить основой политики нового типа, при которой все виды сделок служат удовлетворению потребностей каждого члена общества. Он также даст возможность оценить и увязать между собой программы, разработанные частными лицами, группами и городскими организациями. Не исключено, что в результате возникнет общество, где различные методы и знания не будут применяться без учета требований всей системы в целом.

8.3. Моделирование города

Идея любой модели заключается в том, чтобы изобразить отношения, часть из которых поддается нашему контролю, а часть, как, например, законы физики, — нет. Модель — это схема, которая позволяет нам рассмотреть разные варианты и выбрать лучший. Поэтому мы употребляем термин «модель» в смысле «модель-генератор», с помощью которого можно разработать различные варианты (типы) модели и выбрать из них необходимые.

Моделирование системы — дело чрезвычайно сложное. Требуется собрать колоссальный объем информации и привести его в форму, допускающую дальнейшие интеллектуальные операции. Не может быть вполне адекватной модели экономической жизни региона или города в регионе. Лучшее, чего можно достичь, это упрощенная (хотя и не слишком) модель, которая постоянно пересматривается, улучшается и детализируется.

Экологи, урбанисты, представители общественных организаций ограничены в своих действиях, поскольку у них нет формальной аналитической модели. Многие общественные организации видят свою задачу лишь в подготовке специальных докладов, вместо того, чтобы проявлять постоянные усилия в нужном направлении с полной ответственностью за свои действия. Рассмотрим такой пример: выяснилось, что инсектициды обладают побочными вредными эффектами. Планирующие органы должны немедленно произвести переоценку политики, приведшей к этим негативным последствиям, а это, в свою очередь, должно привести к скоординированным коррективам всей системной модели. Другой пример: наша книга, как мы надеемся, вызовет желание оценить наши предложения и начать разработку более подробного проекта города с эффективным использованием всех трех измерений с тем, чтобы устранить процесс расползания города в двух измерениях. Такие исследования приведут к новым концепциям города будущего.

Проект развития города, как правило, обусловлен местными

требованиями. При этом он оказывает влияние на региональные, национальные и даже мировые процессы, которые в свою очередь влияют и на него. Под мировыми процессами мы понимаем оценки роста населения, доступности земных и водных ресурсов, возможностей мирового производства и мировых потребностей. Национальные проекты и исследования имеют в виду те же самые факторы, но на национальном или региональном уровнях. Они также имеют в виду последствия человеческой деятельности для экосистемы, проблемы потребления воды и энергии, проблемы регенерации воды и отходов.

Исследования могут также включать изучение возможностей предотвращения замусоривания городов за счет полной обработки и упаковки пищевых продуктов непосредственно в тех местах, где они производятся. Можно подумать о том, чтобы пластмассовые отходы полностью шли на переработку, вместо того, чтобы сжигать их. Было бы идеальным, если бы все эти детали могли быть разработаны с учетом самых широких региональных, национальных и мировых процессов.

Предположим, что на национальном уровне решено прекратить процесс расползания городов. Для этого быстро начнут строиться разнообразные компактные города (возможно, со скоростью 100 жилищ в день). Этот темп строительства будет выше сегодняшнего. Он, видимо, потребует применения специализированного оборудования и заранее изготовленных материалов и конструкций.

Проектирование Компактного города должно начинаться с рассмотрения всех этих предложений. Подобно генеральному плану современного города, потребуются детальный проект планировки (расположение улиц, жилья, торговых центров, обслуживания и транспорта). Поскольку Компактный город состоит из множества малых сооружений внутри одного большого, в проекте должна быть совершенно точная привязка этих сооружений к основной конструкции города.

Мы хотим рассмотреть как можно больше аспектов всей городской системы, а не делать вид, что будто бы мы уже построили модель этой системы и что Компактный город единственно правильный результат. Компактный город — это скорее первая попытка визуально представить себе город с более эффективным использованием вертикального и временного измерений.

Переходим к описанию того, как можно построить последовательно-системную модель города.

Первый шаг: необходимо перечислить основные требования и принятые стандарты.

Требования:

- 1) число погибших в дорожных происшествиях ≤ 5 человек в год на 1 млн. (сегодня — в 50 раз больше);
- 2) время, затрачиваемое на передвижение от дома до работы ≤ 25 мин пешком или 5 мин езды (сегодня в 8 раз больше);

3) стоимость жилья+транспорта ≤ 4000 долл. в год за дом площадью 2400 кв. фут. на большом участке;

4) время, затрачиваемое человеком при ходьбе до пригородной зеленой зоны, ≤ 5 мин;

5) время, необходимое при переезде из одной точки города в другую, ≤ 5 мин;

6) идеальный климат (в количественных показателях);

7) низкий уровень загрязнения среды (в количественных показателях);

8) низкий расход энергии (в количественных показателях);

9) гибкость конструкций (в количественных показателях) и т. д.

Фактически такой список должен быть очень длинным. Причем многие требования могут оказаться весьма противоречивыми. Невозможно, например, сделать все «земельные» участки большими, и при этом быстро дойти до центра города. Требования гибкости конструкций противоречит требованию низкой стоимости жилья. Задача модели определить, может ли существовать решение, удовлетворяющее всем требованиям. Эти требования можно трактовать как «параметры», которые можно видоизменять, пока не будет найдено подходящее решение. Простейший способ для этого — понизить требования, чтобы они стали примерно такими, как в сегодняшних городах. После того как будет найдено решение, удовлетворяющее этим пониженным требованиям, последние можно постепенно повышать. Таким образом, со временем можно получить приемлемое решение, удовлетворяющее почти всем требованиям.

Очень многие люди хотят иметь в доме много солнечного света. (Сегодня мало кому особенно удастся наслаждаться солнечным светом дома, люди обычно задергивают шторы, попадая домой, но допустим, что это требование необходимо в будущем.) Вопрос тогда заключается в том, какова цена, которую придется платить за солнечный свет в окне? Если выяснится (а похоже, что так и будет), что при этом потребуется создать сложную транспортную систему для перевоза людей из пригородов и приплюсовать целый ряд других неудобств, то следует подумать, не лучше ли все-таки жить в Компактном городе, ходить на работу пешком и иметь возможность в течение 1 мин подняться на крышу и там наслаждаться солнечным светом и свежим воздухом.

Второй шаг: необходимо перечислить основные функции (или виды деятельности), выполняемые в городе его жителями. Естественно, что такой список может получиться достаточно сложным, чтобы им пользоваться.

Основная идея заключается в нанесении на пространственно-временную решетку различных функций города. Например, жилая ячейка может быть нанесена на решетку с пространственными и временными координатами. Это означает, что для строительства жилой ячейки нужно выбрать подходящее место,

и что она, по-видимому, не будет менять своего местонахождения в течение суток. Задача проектирования — найти оптимальное место на пространственно-временной решетке для всех жилых ячеек и других функциональных единиц. Если для наглядности убрать временную координату, распределение функций на решетке можно изобразить так, как показано на рис. 8-5. Эта координата, тем не менее, обязательно понадобится

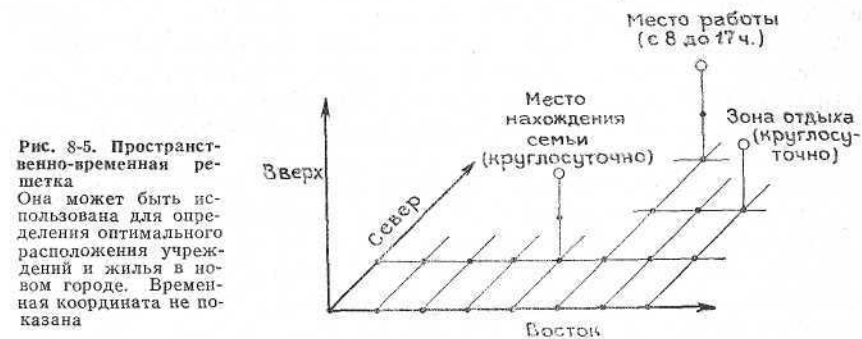


Рис. 8-5. Пространственно-временная решетка. Она может быть использована для определения оптимального расположения учреждений и жилья в новом городе. Временная координата не показана

ся нам, потому что рабочая функция в точке с координатами 5, 3, 2 будет занимать ее только с 8 до 17 час. Все остальное время эта точка может быть занята другой функцией.

Если жилая ячейка изображена на решетке в виде неподвижной точки, то, скажем, ресторан будет показан в виде скопления точек, занимающих одни и те же координаты в течение суток. Другой вариант ресторана — точки, каждая из которых представляет собой ячейку или комнату, пригодную для еды; эти точки какое-то время используются для других целей, например для собраний; еще один вариант — точки могут перемещаться в пространстве в течение дня (вагончики для ленча).

Весь список функций и их возможных вариантов очень велик, он еще усложняется тем, что многие функции обладают способностью адаптации. Могут возникнуть противоречия между, допустим, размерами и удобством. Так, ресторан может занимать очень небольшое пространство в непосредственной близости от места работы, но иметь ограниченную пропускную способность.

Третий шаг: как только все основные функции примерно нанесены на пространственную решетку, нетрудно найти наилучшее решение для основных сооружений и дорог. Можно также подсчитать время поездок и другие показатели удобств (или неудобств) всей системы. Если не проявить достаточной изобретательности, может оказаться, что разместить все функции на пространственной решетке невозможно. Может, например, выясниться, что не хватает места для дорог или дорожных служб. Очевидно, что основные функции должны быть нанесены на ре-

шетку таким образом, чтобы ее можно было превратить в реальный проект и при этом хватило бы места для всей сферы обслуживания.

Именно здесь могут найти свое применение модели линейного программирования, которые позволят рассмотреть множество вариантов размещения функций на решетке. Однако применение моделей линейного программирования имеет свои ограничения. Поэтому потребуется использовать также метод создания «сценариев». Например: каково наилучшее решение в условиях «плоского» города, когда вертикальное измерение не используется? или что можно сделать в вертикальном городе, где функции распределены лишь в пределах 8-часового рабочего цикла? или что можно сделать в трехмерном городе с полным использованием всего времени суток?

Доксиадис ввел термин «экистика» для обозначения «науки о человеческих поселениях». В 1968 г. вышел в свет серьезный трактат на эту тему, в котором он исходит из предположения, что «к человеческим поселениям могут быть применены методы системного проектирования». Он выделяет несколько принципов, которые могут помочь нам понять, почему люди создают свои города определенным образом.

1. Человек старается так организовать свое поселение, чтобы достичь максимальной личной свободы, т. е. чтобы ему были легко доступны «элементы природы (вода, деревья),... другие люди, и ... создания человеческих рук (дома и дороги)».

2. Человек старается так изменить технологию, чтобы свести к минимуму усилия, необходимые для достижения высокой степени личной свободы.

3. Человек стремится оптимизировать свое «защищенное пространство», чтобы контакты с окружением не создавали ощущения дискомфорта.

4. Человек стремится оптимизировать «качество своих отношений со средой... Этот принцип ведет к психологическому и эстетическому порядку». Он также «оказывает влияние на архитектуру и, во многих отношениях, на искусство».

5. Человек стремится установить баланс между первыми четырьмя пунктами.

По мнению автора, все увеличивающийся темп перемен современного общества порождает еще один принцип, который направлен на долговременную защиту человека, а именно:

6. Человек стремится оптимизировать свое будущее на планете.

Мы стремились выявить возможности применения математики, исследования операций и вычислительной техники для междисциплинарного сотрудничества архитекторов, экономистов, социологов, инженеров и градостроителей. Мы показали, как можно наносить различные функции на пространственно-временную решетку и как выбрать тот план развития города, ко-

торый больше всего соответствует ранее намеченным требованиям.

Требования, которые мы перечислили выше, можно рассматривать как просто более детальное выражение пяти принципов Доксиадиса. Перейдем теперь к рассмотрению шестого принципа.

9. СОХРАНЕНИЕ СРЕДЫ

9.1. Наш долг природе

Человек все больше осознает свою ответственность; он становится не просто хозяином природы, а ее хранителем.

Человек, разумеется, всегда находится в каком-то равновесии с природой. Человек — часть природы. Но это равновесие нельзя считать удовлетворительным, если когда-либо сегодня или в будущем люди будут иметь низкий жизненный уровень. Равновесие нарушено, если человек уничтожает растительность, диких зверей или загрязняет небо. Равновесие нарушено, если человек разрушает ресурсы и не знает, как их восстанавливать.

Человек, возможно, уже привел в движение те силы, которые представляют для него угрозу в будущем. Чтобы достичь подлинного равновесия с природой, надо вести такой образ жизни, который требует меньших затрат, при котором отходы возвращаются в землю. Почти любой образованный человек сегодня убежден, что необходимо установить контроль над рождаемостью. Но что можно сделать помимо этого? Разрешение проблем среды требует иных принципов развития города, оно требует изменения человеческих обычаев, изменения типа производства. В конечном итоге без стабилизации населения все усилия окажутся тщетными.

Человек относится к своей среде эгоистично, безжалостно потребляя то, что ему необходимо, и выбрасывая на свалку то, что не нужно. Все это делается во имя «экономики». Планируя, человек до такой степени не заботится о своем будущем, что принимает во внимание только ближайшие несколько лет.

Сегодня, однако, мы видим, что все больше и больше усилий прилагается для восстановления и сохранения тех процессов, которые в будущем смогут обеспечить выживание человека. Часто попытки исправить вред, нанесенный человеком окружающей среде, оказывают двойное действие. Устраняя загрязнение воздуха, мы загрязняем воду. Строя завод по очистке грязной воды, мы получаем твердые отбросы, которые надо куда-то девать. В среде все взаимосвязано. Простых решений проблемы среды не существует. Нужно собрать знания из самых различных областей и применить к ним соответствующую технику планирования для того, чтобы использовать эти знания с макси-

мальной эффективностью. Вот почему мы уделили такое внимание последовательно-системному моделированию, использованию исследований операций и вычислительной техники.

Примеры нарушения естественной среды. Рассмотрим теперь хорошо известные примеры нарушения биосферы и основные последствия этого нарушения. Ниже мы будем говорить о том, как проектирование городов сможет повлиять на решение проблемы сохранения окружающей среды.

Все знают, что инсектициды, такие, как ДДТ, некогда казавшиеся чудом благодаря эффективности уничтожения вредителей, в настоящее время должны находиться под строгим контролем или же вообще быть запрещены (см. книгу Рэйчел Карсон «Источник безмолвия»). Неограниченное пользование пестицидами нарушает тончайший экологический баланс, порождая непредвиденные последствия. Сегодня уже известно, что химический контроль над жизнью растений и насекомых часто приводит к отравлению человека.

Использование химических удобрений в сельском хозяйстве нарушило естественную способность почвы связывать азот. Химикалии проникли глубоко в подпочвенные воды, сделав их непригодными для питья. Химическое производство также приводит к загрязнению воды. Особенно сильное загрязнение воды (как и воздуха) наблюдается в районе Токио, Рейна и Великих озер. Отходы производства пестицидов, красок и бумаги часто содержат относительно безвредные соединения свинца, которые, попадая в воду, вступают в различные биологические процессы, превращаясь в такие соединения, которые безвредны для обитателей морей, но вредны для человека. Сейчас океаны, реки и озера настолько загрязнены свинцом, что в некоторых районах нельзя есть пойманную рыбу.

Пример: американское Бюро защиты среды 12 марта 1972 г. запретило использование всех пестицидов, содержащих щелочные соединения свинца, а также любых свинцовых пестицидов для рисовых полей, для прачечных и для противораковой корабельной краски в связи с возрастающей угрозой «болезни Минамата». Отходы фабрики по производству красителей, спускаемые в воды залива Минамата в 1953—1970 гг., вызвали 121 случай заболевания, из которых 46 окончились смертью. Симптомы: прогрессирующая слепота, глухота, нарушение координации, интеллектуальное вырождение. Болезнь легко передается от матери к зародышу и приводит у детей к параличу мозга.

Естественная среда городов также выведена из равновесия. Известно, что широкое применение антибиотиков породило новые виды патогенных микроорганизмов, устойчивых ко всем существующим сегодня антибиотикам. В медицинских учреждениях постоянное применение дезинфицирующих средств разру-

шило естественный баланс микроорганизмов и вызвало появление чрезвычайно опасной смеси стрептококковых бактерий и вирусов; больницы перестали быть безопасным местом (хотя врачам удобнее помещать нас туда).

В связи с тем, что все виды загрязнений в конце концов попадают в океан, занимающий 70% поверхности земли, многие экологи выражают беспокойство по поводу фитопланктона. Эти микроскопические растения, плавающие в океане, с помощью фотосинтеза превращают двуокись углерода в кислород, кроме того, они сами являются органическим продуктом и, следовательно, звеном в пищевом кругообороте.

Для поддержания жизненного баланса необходимо, чтобы растения получали из земли и воздуха необходимые для роста неорганические продукты, такие, как газы и минеральные соли. Так неорганические вещества попадают в растения и в животных. Бактерии и грибки превращают мертвую протоплазму в вещества, которые могут потребляться почвенными организмами и фитопланктоном в океане. Во всех этих процессах количество солнечной энергии, получаемое живыми организмами, должно находиться в определенных пределах.

Сейчас возникла серьезная угроза жизненному балансу, существовавшему сотни миллионов лет. Некоторые ученые утверждают, что вся современная промышленность выделяет в атмосферу такое количество двуокиси углерода, что он начинает работать, как своего рода ловушка для солнечных лучей. Лучи солнца проникают сквозь атмосферу, а тепло, излучаемое землей, задерживается в ней. Это приводит к постепенному повышению температуры земли, что может кончиться таянием полярных льдов и повышением уровня океана на 60 фут. (18 м). Даже если жизнь при этом сохранится, это означает затопление всех прибрежных городов.

Другие ученые считают, что, напротив, увеличение количества частиц в атмосфере приведет к отражению от нее солнечного света и понижению температуры земли (понижение средней температуры на 2° С будет достаточным для возникновения нового ледникового периода).

Путем фотосинтеза около 80 миллиардов т углерода ежегодно поглощается из атмосферы и превращается в органические соединения, половина — в лесах, остальное примерно поровну в океане и на земельных угодиях. Однако сейчас есть данные, подтверждающие, что количество углекислого газа в атмосфере увеличивается благодаря сжиганию горючего и вырубанию лесов. Ионы кальция в океанских водах до сих пор были в состоянии вступать в соединения с углеродом воздуха. Таким образом они поглощали половину этого избыточного количества углерода, вторую половину поглощали растения.

Только очень ограниченный человек может говорить, что раз одни ученые предсказывают одну катастрофу, а другие — прямо

противоположную, можно вообще забыть о них и ждать, пока ученые не придут к какому-то общему решению. Возможности полного разрушения биосферы так серьезны, что возникает настоятельная необходимость построения количественной математической модели.

Пока ученые выясняют, в чем дело, каждый из нас может принять участие в реконструировании наших городов, чтобы свести к минимуму разрушение человеком естественных жизненных циклов. Если выяснится, что все научные предсказания неверны, мы всегда сможем вернуться назад. То же самое относится и к росту населения. Пауль Эрлих и другие предсказывают снижение «качества жизни» и массовый голод. Если общество серьезно отнесется к этим предостережениям и ему удастся ограничить рост населения, а потом выяснится, что все это было ложной тревогой, нетрудно будет снова увеличить рождаемость.

9.2. Потребление энергии и среда

Ископаемое горючее. Хотя мировые запасы газа, нефти и угля очень велики, человек не может использовать их полностью и оставить своих потомков перед лицом острой нехватки горючего (при условии, что новых источников энергии разработать не удалось). Авторы полагают, что человек, занимаясь планированием, делает слишком большую ставку на будущее. Сегодняшняя цена галлона нефти не отражает всей ценности горючего, столько веков пролежавшего в земле. Нам кажется, что было бы правильно сохранять его в земле, т. е. консервировать ископаемое горючее (табл. 9—1).

Табл. 9—1 Источники и потребители энергии (в %)

Источники и потребители энергии		Общий процент
Первичные источники энергии	Нефть (44), Газ (33)	98
	Уголь (21)	100
	Энергия воды (1,7)	
	Ядерная энергия (0,2)	2
Основные потребители	Жилье	20
	Торговля	14
	Промышленность	42
	Автомобили	18
	Другой транспорт	6

Примечание. В данных учтены потери энергии при передаче и при превращении ее в электрическую (1969 г.).

Источники энергии. Что касается источников энергии, то тут открываются самые радужные перспективы. Если эти источники будут полностью разработаны, у человека появятся возможности решить многие из проблем, связанных с ростом на-

селения. Даже если представить себе, что потребление энергии на душу населения вырастет в 10 раз по сравнению с 1968 г., запасы энергии все равно останутся огромными, при условии, что будет найден способ получать энергию из этих источников (табл. 9—2). Есть надежда, что в будущем человек научится эффективно использовать энергию солнечной радиации и термоядерного синтеза.

Табл. 9—2. Мировые запасы энергии

Источник энергии	Доступность	Число лет до полного израсходования источника
Уголь, нефть, газ	Известные источники	13
	Потенциальные источники	270
Уран	Известные доступные источники	6
	Потенциальные доступные источники	6
Ядерная энергия	Малодоступные источники	10^4
	Дейтерий из океана	3×10^9
	В пределах жизни солнца	10×10^9

Уровень потребления энергии на душу населения принят в 10 раз больший, чем сегодня

Углекислый баланс. Сжигание ископаемого горючего и лесов, с одной стороны, увеличивает количество углекислого газа в атмосфере. С другой стороны, благодаря фотосинтезу растения потребляют углекислый газ, чтобы с его помощью извлечь энергию из солнечного света, превратить ее в питательные вещества и целлюлозу и выделить при этом кислород. На этом цикл кончается. Возникают следующие вопросы: 1) достаточно ли на земле растений, способных удерживать количество углекислого газа в атмосфере на низком уровне; 2) будет ли полезным для человека увеличение растительности. Если уровень углекислого газа в атмосфере повысится на 0,4%, это приведет, как отмечалось, к таянию полярных льдов. Если при этом достаточная площадь поверхности земли будет покрыта лесами, можно достичь баланса: низкой концентрации двуокиси углерода, широкого использования продуктов леса, а для возвращения двуокиси углерода в леса и океаны можно будет сжигать ископаемое горючее.

Тепловой баланс планеты. При выборе источников энергии важно учитывать тепловой баланс планеты. Вся энергия, которую мы используем, превращается в тепло, нагревая землю и излучаясь в пространство. Сжигая ископаемое горючее или производя термоядерную реакцию, мы увеличиваем количество тепла на поверхности земли. Рост населения, рост потреб-

ления энергии на душу населения, использования термоядерной энергии и энергии ископаемого горючего рано или поздно настолько повысят температуру земли, что климат и вся экосистема значительно изменятся. Некоторые считают, что температура вокруг городов уже значительно повысилась. Надо ли считать некоторое повышение температуры земли хорошим или плохим симптомом (это, например, может предотвратить наступление ледникового периода)? На этот вопрос можно ответить только после разработки математических моделей, которые точно смоделируют мировой климат, экологию и потребление энергии.

9.3. Твердые отходы

Материальная заинтересованность. Главная трудность с твердыми отходами состоит в том, что их слишком легко выбрасывать. Стоимость уборки мусора в городе составляет около 25 долл. на 1 человека в год. Средний горожанин, если он не видит мусора и не чувствует его запаха, не очень беспокоится о проблеме его удаления. Проблема сбора мусора, таким образом, упирается скорее в деньги, чем в технологию. Человек создал всевозможные виды производства, мотивом его действий была выгода. Исторически сложилось так, что твердые отходы — промышленные отходы и домашние отбросы — просто выбрасывались на общественную территорию. Уборка мусора стала делом муниципалитетов; она сводилась к выбрасыванию мусора в ближайшую яму или реку. Ни у муниципалитетов, ни у общества в целом не возникало необходимости в разработке системы регенерации отходов. Сегодня приходится иметь дело с таким количеством отходов, что не считаться с этим нельзя (табл. 9—3).

Табл. 9—3. Источники твердых отбросов (1969) в миллиардах т¹

Жилье (0,3), торговля (0,1)	0,4
Промышленность (непригодные к переработке)	0,1
Сельское хозяйство (главным образом навоз)	2,2
Ископаемые (главным образом шлак)	1,7
Итого	4,4

¹ В различной литературе в зависимости от использованных источников и типа классификации встречаются разные цифры.

Если спрессовать все домашние отходы в США за 1970 г., то из них можно построить фундамент для города в океане размером 8000×8000 фут. (2400×2400 м), находящегося на глубине 100 фут. (30 м). Темп накопления отходов, который в 1970 г. составлял 5 фунт. на человека в день, увеличивается, к 1980 г. он может достичь 8 фунт. Стоимость сбора мусора в больших городах, как показывает обследование 166 городов, находится в пределах 18—24 долл. за тонну (в ценах 1969 г.). 80% этой стоимости составляет зарплата сборщиков мусора.

Проблема не только в удалении мусора. Ущерб океанского дна размером 10×10 миль (1,6×1,6 км), находящийся на глубине 100 фут. (300 м) способен принять весь мусор страны в течение ближайших 400 лет (при сегодняшних темпах его накопления). Другой вариант: в любом незаселенном районе можно построить гору из отходов (назвав ее, к примеру, «Пик мусора»), склоны ее можно будет использовать для горнолыжного спорта.

Проблема удаления отходов должна рассматриваться комплексно и предполагает решение целого ряда вопросов:

- 1) нахождение подходящего места вблизи от города;
- 2) хорошую организацию сбора отходов;
- 3) дешевую и не мешающую людям перевозку мусора;
- 4) хорошие условия на свалке;
- 5) предупреждение выделения ядовитых газов (например, метана);
- 6) предупреждение загрязнения воды и земли;
- 7) сбор сырья и выделение остаточной энергии.

Не менее важна проблема влияния удаления мусора на уличное движение, на уровень шума и беспорядка. В 1966 г. в Нью-Йорке насчитывалось 2700 частных и 1800 муниципальных мусорных машин. Во всех Соединенных Штатах в 1970 г. было не менее 150 000 мусорных машин. Поскольку объем твердых отходов продолжает увеличиваться, а способы их удаления, по-видимому, останутся теми же самыми, в 1980 г. в США будет около 275 000 мусорных машин. Появление такого количества машин значительно усложнит уличное движение.

Другой вариант сбора мусора. Вместо использования мусорных машин жители некоторых кварталов в Швеции бросают мусор в специальный мусоропровод, по которому он попадает в туннель, откуда под большим давлением нагнетается в специальные мусороприемники для переработки (в настоящее время — для сжигания). Еще одно интересное предложение — размалывать мусор и перегонять его как жидкость по подземным трубам.

Можно ли обойтись без городских свалок? Сейчас в США есть тенденция превращать свалки в так называемые санитарные участки. Это всего лишь означает систематическое закапывание в землю спрессованных отходов. Открытые свалки дешевле и могут переработать (путем сжигания) большее количество мусора на единицу площади. Но свободная земля сейчас становится большой редкостью в городах, а площади, отведенные для санитарных участков, очень нужны для строительства домов. Тем не менее, 90% всего мусора находится на стихийно возникших открытых свалках. Это объясняется административными причинами. Если вся земля, которую можно было бы использовать после строительства санитарных участков для свалки мусора, занята другими сооружениями, то место для свалки нужно ис-

жать за городом, что достаточно сложно. Субурбия не хочет вдыхать запахи свалки большого города, и когда место наконец найдено, выясняется, что возить туда мусор слишком дорого.

Вместо свалок и санитарных участков можно использовать мусоросжигательные станции. Они спроектированы так, что не увеличивают процент загрязнения воздуха. Выделяемая при сгорании энергия (сжигаемый мусор на 55 % состоит из бумаги) может быть использована для отопления домов. Такая система применяется во многих жилых кварталах стран Европы, Северной Америки и Японии. Мусоросжигательные станции превращают горы мусора в пепел, который биологически стерилен, не имеет запаха и его легко закопать в землю или использовать в хозяйстве.

В некоторых странах принято превращать мусор в компост. Для этого сначала отделяют металлы, камни и стекло. Затем органические отходы перемешивают с канализационными и дают им перегнить. Массу время от времени надо перемешивать, чтобы обеспечить доступ воздуха. Компост — не слишком ценное удобрение, но он используется в качестве перегноя. Смешанный с навозом компост становится высокоценным удобрением, пригодным для всех культур. К сожалению, экономика сельского хозяйства такова, что фермеры редко утруждают себя переработкой даже отходов собственного хозяйства; они охотнее платят деньги, чтобы их увозили.

Конечные продукты разных способов переработки отходов (некоторые из них находятся на стадии эксперимента) приведены в табл. 9—4.

Табл. 9—4 Методы повторной переработки органических отходов

Метод	Конечный результат
Открытая свалка + сжигание	Загромождение земли, дым, запах, опасность для здоровья
Свалка + засыпка землей	Санитарное состояние земли, медленное восстановление почвы, выделение метана в атмосферу
Свалка + прессование	Санитарное состояние земли, быстрое восстановление
Прессование	Строительные блоки (эксперимент)
Компостирование	Удобрение почвы, загромождение земли (при открытом способе возможен запах и выделение метана)
Сжигание	Отопление домов, дым, зола
Влажное окисление (в цистернах)	Энергия, химикаты, зола (эксперимент)
Пиролиз	Энергия, метан, химикаты, зола (эксперимент)
Анаэробное усвоение (в цистернах)	Энергия, метан, удобрение почвы
Превращение в целлюлозу с помощью бактерий	Глюкоза, протеин (эксперимент)

Предложения по обработке твердых отходов. Вторичная переработка металла. Многие из месторождений металлов к 2000 г. будут исчерпаны. Из этого следует, что металл надо обрабатывать так, чтобы он мог быть легко использован повторно. Если, например, втулки или подшипники делаются из специальных сплавов (скажем из бронзы), то при их замене изношенные детали следует направлять на переработку. Поэтому изделие не должно поступать в продажу, если его конструкция не позволяет легко заменять детали и направлять их в переработку. При этом, возможно, придется несколько понизить качество втулок для того, чтобы стандартизировать переплавку.

Вторичная переработка бумаги. Примерно половина всех твердых отходов — это бумага. В начале 70-х годов ежегодное потребление бумаги и картона в США превосходило 50 млн. т, ежегодно оно увеличивается на 8%. Объем бумаги, направляемой на переработку, составляет менее 20%. Каждая тонна переработанной бумаги позволяет спасти 17 деревьев. Газеты, напечатанные на бумаге из вторичного сырья в 1969 г., позволили спасти 5,1 млн. деревьев. В последнее время правительство, представители промышленности и круги экологов выражали желание увеличить этот процент. Национальная Академия наук предложила увеличить объем переработанной бумаги в 1985 г. до 35%. Если к 1980 г. удалось бы перерабатывать 50 % бумаги, можно было бы спасти 500 млн. деревьев в год.

Отсюда становится ясно, что мы должны проводить такую политику, которая позволила бы сохранить и увеличить наши леса, политику, при которой важнейшее значение придавалось: а) спасению лесов как естественной природы и места отдыха для будущих поколений; б) поддержанию баланса двуокиси углерода в атмосфере; в) сохранению леса как хранилища воды. Жители будущих городов могли бы, допустим, покупать деревянные изделия только у тех фирм, которые придерживаются перечисленных требований. Это бы, разумеется, стоило дороже, но именно это мы и называем нашим долгом природе и будущим поколениям.

В интересах городского планирования можно было бы задать следующие вопросы: является ли газетная реклама лучшим способом информировать население о том, какой товар есть в продаже? Нельзя ли один экземпляр газеты давать читать нескольким людям? Нельзя ли выпускать газеты реже, по-прежнему удовлетворяя человеческую потребность в «слухах». Нельзя ли заменить газеты специальным телевидением?

В этой связи заметим, что автоматическая система доставки может сыграть значительную роль. Многие читатели газет просматривают только те разделы, которые их специально интересуют. Благодаря легкости доставки можно будет заказывать только нужные для них разделы. Можно также обеспечить, что-

бы одну газету читало несколько семей. С помощью этих средств, а также с помощью специальных телепрограмм для новостей и классифицированной рекламы появится возможность значительно снизить потребление газетной бумаги на душу населения.

Большая часть всей бумаги (около 80%) производится для упаковки. Один вариант — заменить бумагу стандартной пластмассовой упаковкой, которая может быть вторично использована (один или два раза). Пластмасса может перерабатываться путем нагревания, после чего ей можно придавать новую форму (далее мы поговорим об этом подробнее). Автоматическая система доставки, описанная в гл. 6, снова может сыграть значительную роль. Благодаря ей пластмассовые отходы могут прямо из дома, не смешиваясь с другими отходами, направляться на переработку. Другой вариант — использовать тару много раз. Например, стандартные продукты типа консервированного супа, овощей и фруктов можно будет заказывать для немедленного потребления с помощью системы автоматической доставки. Можно сконструировать огромный бак, из которого продукты будут разливаться по стеклянным кувшинам, а те — доставляться прямо на дом. Пустые кувшины будут возвращены и их можно будет использовать снова.

Тем или иным способом потребление бумаги можно сократить. Переработанная бумага может использоваться разнообразно. Совершенно не обязательно на бумаге, полученной из старых газет, печатать новые газеты. Из них можно делать оберточную или папиросную бумагу. Эти варианты необходимы не только для обеспечения качества бумаги, но и для сокращения расхода воды и энергии, требуемых для переработки.

Вторичная переработка пластмасс. Пластмассы должны иметь стандартный состав веществ, чтобы упростить их переработку — нагревание, превращение в жидкое состояние и затем обратно в пластмассу. Так называемые термопласты, как, например, поливинилхлорид и полиэтилен, теоретически могут переплавляться (при температуре ниже 500° по Фаренгейту) бесконечное число раз. Однако практически после трех-четырех переплавок материалы теряют часть своих свойств при комнатной температуре. Тем самым возможности переработки пластмасс ограничены. Сжигание пластмасс в качестве горючего также связано с проблемами. Исключение составляет пластмасса «лопак», которая сгорает полностью. Перед исследователями стоит задача разработать такие пластмассы, которые было бы легко перерабатывать. Теоретически не будет потерь энергии, если нефть и газ сначала будут превращаться в пластмассы, а потом сжигаться в качестве топлива. В Японии пластмассовые отходы дробятся в крошки, а затем из них прессуют листы, пластины и коробки.

Роль исследования операций. Есть много разных способов переработки отходов. Некоторые из них позволяют экономить материалы, но требуют в то же время затрат энергии. Исследования операций, в частности линейное программирование, позволит решить, какой именно вариант переработки будет в данном случае наилучшим.

Наметив в общих чертах проблемы сохранения среды и природных ресурсов, связанные с моделированием всей городской системы, мы переходим к следующей главе, где речь пойдет о выборе плана развития города.

10. РЕШЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ГОРОДА

10.1. Выбор стандартов и требований

Планируя город, необходимо основываться на каких-то критериях, с помощью которых мы можем определить его внешний вид, внутреннюю организацию и размеры. Мы сознательно примем завышенные стандарты, чтобы показать, что даже при таких требованиях стоимость Компактного города будет достаточно низкой.

Сколько жителей? Первый вопрос заключается в том, какое число жителей принять за оптимальное. Во второй главе мы называли в качестве главного аргумента для города с населением 2 млн. человек — удобство его жителей. Город с населением, превосходящим этот предел, перестает быть удобным для жизни местом.

Сравнивая сегодняшние, главным образом двухмерные, города друг с другом, мы видим, что в одних отношениях предпочтительнее крупные города, в других — малые. (Главным аргументом в пользу малых является транспортное время — чем меньше город, тем легче добраться до любой его точки. В Компактном же городе, несмотря на большое число жителей, транспортное время будет таким же, как в малых городах.)

Хорошая система здравоохранения чрезвычайно важна. Замечено, что число врачей по отношению к населению растет пропорционально размеру города. Большие города дают врачам возможность специализироваться. Однако в небольших городах существует больше жизненных возможностей, видимо потому, что там несколько иной генетический состав населения. Детская смертность ниже в больших городах в силу того, что там больше необходимых средств для принятия экстренных мер. (Высокие санитарные стандарты стали главным условием современной жизни. Их отсутствие в прошлые века было основной причиной высокой детской смертности.) Конструкция Компактного города позволит сочетать преимущества большого и малого городов.

Безопасность — еще один важный фактор. Число автомобильных катастроф и размер преступности увеличиваются в

больших городах, но убытки от пожаров на душу населения гораздо больше в городе с населением 50 000 человек, чем 1 млн. Даже число пожаров на душу населения обратно пропорционально размеру города.

Стоимость муниципальных услуг понижается по мере роста городов. Достигнув минимума, стоимость снова начинает расти. Простейший пример — это стоимость потребления электроэнергии: в городах с миллионным населением она ниже, чем в небольших и гигантских городах. В Компактном городе стоимость электроосвещения будет выше, но канализация и сбор отходов потребуют менее разветвленной системы; в городе будет меньше расходоваться энергии на индивидуальное отопление домов. Правда, энергия будет затрачиваться на охлаждение всего города. Как уже было сказано, стоимость электроэнергии в Компактном городе будет примерно равна стоимости газа, бензина и электроэнергии в современном городе. Общие затраты энергии в Компактном городе будут ниже благодаря пониженным транспортным потребностям.

Высшее образование потребует всех тех организаций, которые уже существуют в сегодняшних городах. Университет или колледж, куда студенты съезжаются из всех окрестностей, требуют, чтобы в городе проживало не меньше 100 000 человек. Для создания профессиональных учебных заведений (медицинских, юридических, коммерческих) необходимо, чтобы в городе проживало не меньше 500 000 человек. Для создания библиотек население города должно составлять 50 000—75 000 человек. Несмотря на все эти требования, принципиальной разницы в уровне образования жителей больших и малых городов нет.

Другие факторы связаны с розничной торговлей. Для ее успешного развития требуется город с населением не менее 50 000 жителей (с церковными общинами — от 15 000 до 30 000 жителей). Большинство людей женятся и покупают дома в небольших городах, однако в больших городах дома лучше оборудованы.

Основные причины, побуждающие строить большие города, заключаются в наличии в них разнообразия стилей жизни, новизны, специальных видов услуг, возможностей получения высшего образования, научной работы, удовлетворения культурных запросов. Такие города, как Бостон, Миннеаполис—Сэнт-Пол, Сан-Франциско—Окленд доказывают, что городская среда с населением около 2 млн. имеет все основания стать международным центром. С другой стороны, есть свидетельства того, что когда города переступают двухмиллионный предел, их административным органам сложно работать.

Рассмотрев влияние числа жителей города на городское управление, здравоохранение, торговлю, производство, спортивную и культурную жизнь, мы сформулировали принцип выбора размера города: разместить максимальное число людей при наи-

меньших затратах для создания международного центра, где сможет успешно развиваться интеллектуальная, коммерческая и другие виды деятельности.

Конечно, нельзя дать гарантию в том, что население города остановится в своем росте на запланированной цифре. Например, в доме, рассчитанном на четыре человека, могут прожить и шесть. Это же относится и к транспорту, и к школам, и другим учреждениям. Мы предвидим, что социальные процессы будут побуждать людей иметь все меньше детей. Если же рост населения не будет приостановлен, то Компактный город, как и любой другой, может стать перенаселенным и перестанет быть местом, удобным для жизни.

Мы считаем, что если население Компактного города превысит расчетную величину, нужно строить еще один Компактный город или же что-нибудь подобное. Так как для строительства Компактного города потребуется немного земли, такие города смогут располагаться на небольшом расстоянии друг от друга; каждый из них будет окружен свободной зеленой зоной (то, что невозможно в современных расползающихся городах). Культурно-развлекательные и другие общественные учреждения могут быть в каждом случае решены по-своему. Благодаря этому каждый новый город будет иметь свой неповторимый облик.

Можно ли ограничить число жителей города? Совершенно очевидно, что контроль над рождаемостью сегодня существует. Сегодня просто нет таких больших семей, какие были два-три поколения до нас. Все это свидетельствует, что противозачаточные средства, разрешение аборт и социальные движения 70-х годов уже оказали свое действие на рождаемость в США. Очевидно, что этот контроль надо довести до такого состояния, когда прирост населения будет равен нулю.

Не менее важным, чем число детей, является возраст, в котором женщина рождает. Предположим, что в двух городах с равным населением все женщины рожают по два ребенка, но в одном женщины рожают в среднем в возрасте 18 лет, а в другом — в 36 лет. Нетрудно видеть, что хотя оба города стабилизируют свое население, в первом число жителей будет в 2 раза больше.

Как близко должны люди находиться друг от друга? Не менее важным фактором для планировки города является его плотность населения на одну кв. милю. Из нашего описания Компактного города становится ясно, что при эффективном использовании вертикального измерения гораздо важнее плотность населения на кубическую милю. Исторически сложилось так, что плотность населения рассматривают как косвенный показатель среднего числа «столкновений» между людьми во время передвижения по городу. Это число в значительной степени зависит от наличия или отсутствия автомобилей. Плотность населения зависит от множества факторов — вкусов, наличия свободного пространства, обычаев, психологических пот-

ребностей, социально-экономических факторов, иногда и технологической эффективности. (В качестве примера последнего можно привести сооружение города в Антарктиде, где для облегчения отопления города плотность должна быть повышена.) Так как уровни Компактного города находятся на достаточном расстоянии друг от друга, мы будем измерять его плотность в квадратных милях. Это позволит нам сопоставлять его плотность с плотностью других городов.

В какой момент людям начинает мешать избыточная плотность? Когда им хочется большей или меньшей плотности? Опасность негативного воздействия толпы на человека возрастает с увеличением плотности. Градостроители знают, что в городе должно быть предусмотрено достаточно места для того, чтобы человек мог время от времени избегать толпы. В сегодняшних густо населенных городах наличие открытых пространств и парков в жилых кварталах дает людям хоть минимальную возможность отдохнуть от толпы.

Но у человека есть потребность не только бежать от толпы. Время от времени появляется психологическая необходимость оказаться в толпе, быть стиснутым со всех сторон людьми. Это доказывается массовыми посещениями людьми спортивных зрелищ, где едва можно разглядеть, что происходит на арене. Это можно видеть на концертах под открытым небом, где собирается до полумиллиона молодых людей, в переполненных ночных клубах и т. д. Структура Компактного города может частично удовлетворить эту потребность, если люди со всего города захотят собраться в районе Ядра.

Перейдем к вопросу о стандарте плотности для Компактного города. В центре Парижа 1 млн. людей проживает на территории около 15 кв. миль. Средняя плотность там составляет 85 000 человек на 1 кв. милю (32 700 человек на 1 км²). В Нью-Йорке средняя плотность 25 000 человек на 1 кв. милю (10 000 человек на 1 км²). В центре Манхэттена же она составляет в среднем 77 000 (30 000 человек на 1 км²). Приведем некоторые сравнительные данные:

Городская территория	Плотность населения на 1 кв. милю
Сингапур (центр)	971 000
Гонконг (район Виктория)	650 000
Алжир (Касба)	500 000
Калькутта (в среднем)	86 000
Париж (центр)	85 000
Нью-Йорк (Манхэттен)	77 000
(Бруклин)	35 000
Сан-Франциско — Окленд	16 000
Компактный город (эквивалентная плотность)	14 000
Лос-Анджелес	5 000

Эквивалентный стандарт плотности, принятый для Компактного города, — 14 000 человек (5400 человек на 1 км²). Это величина, близкая к плотности района Сан-Франциско — Окленд. В связи с тем что в Компактном городе будет эффективно использоваться временное измерение, эквивалентная плотность будет еще ниже. Низкая плотность считается «самодовлеющей ценностью» хорошо спланированного города. Эта ценность, как и наличие больших свободных пространств, остается у нас под вопросом. Как уже было сказано, мы выбираем заведомо завышенные стандарты для проверки экономической эффективности. (В разделе 13.1 мы обсудим возможности проекта, рассчитанного на высокую плотность, который даст 35% экономии на транспорте и жилье для семьи со средним доходом).

Сколько нужно парков? Один акр парков на 100 жителей считается нормальным стандартом. Однако в больших городах эта норма сильно занижена, и только часть небольших городов с населением от 50 000 до 250 000 человек им соответствует. В небольших городах до парков обычно легче добраться. Для 2 млн. людей потребовалась бы 31 кв. миля (80 км²) парков. В Компактном городе наличие парка на крыше в 8 кв. миль и доступность окружающей город природы позволяют ограничиться 27 кв. милями (70 км²) (площадь, равная целым трем уровням города) открытым интерьерным пространствам.

Транспортное время. Наиболее важным фактором для определения размера города является время поездок на транспорте. Как указывает Ганс Блюменфельд, площадь города, в котором поездка по радиусу от центра до окраины занимает час (при скорости 20 миль или 32 км в час), равна 1250 кв. милям (3250 км²). 10 млн. человек могут жить на площади 312 кв. миль (811 км²), участок, отведенный на одну семью, будет в этом случае иметь площадь 30×100 фут. (9×30 м.). Улицы, школы и другие учреждения увеличат эту площадь до 500 кв. миль (1300 км²). Промышленность, коммерция и другие нежилые учреждения увеличат ее еще на 150 кв. миль; 600 кв. миль (или 1560 км²) (почти половина всей площади) останется для парков, площадок для гольфа, лесов, огородов и озер. Далее Блюменфельд предполагает, что при увеличении скорости до 30 миль (48 км) в час в городе с радиусом в один час смогут разместиться 15 млн. человек в отдельных домах с участками 60×100 фут. (18×30 м.). Открытые пространства увеличатся до 1000 кв. миль (2600 км²). В первом и во втором примерах плотности различны. Миллион человек будет жить на площади 125 кв. миль (325 км²), если за час можно проехать 20 миль (32 км), и на площади 188 кв. миль (490 км²), если за час можно проехать 30 миль (48 км). В обоих случаях нормы плотности чрезвычайно низки. Однако для нас такое решение неприемлемо из-за необходимости тратить ежедневно на поездки от одного до двух часов.

Сокращение транспортного времени не только экономит время для других занятий. Оно также снижает частоту «столкновений» между людьми и снимает психологическое давление высокой плотности населения.

10.2. Величина транспортных скоростей

Стандарты площади в современных городах. Ганс Блюменфельд приводит данные для большого города. Согласно этим данным земля расходуется чрезвычайно щедро, 10 млн. человек живут в отдельных домах на участках 30×100 фут. (9×30 м) при среднем числе членов семьи 3,33 человека:

Жилая зона (минус улицы)	312 кв. миль
Жилая зона, плюс школы, улицы, магазины, поликлиники	500 кв. миль
Промышленная и коммерческая зоны	150 кв. миль
Парки, площадки для гольфа, леса, огороды и озера	600 кв. миль
Если 25% этой площади будет прибавлено для улиц, то мы получим:	
Дороги в жилой зоне (25% от 500)	125 кв. миль
Учреждения микрорайонного обслуживания улицы (500, минус 312, минус 125)	63 кв. миль
В результате имеем:	
Жилье и улицы ($312 \times 4/3$)	416 кв. миль
Учреждения в микрорайоне и улицы ($63 \times 4/3$)	84 кв. миль
Коммерческая и промышленная зоны	150 кв. миль
Парки, площадки для гольфа, леса, огороды и озера	600 кв. миль
Итого	1250 (или 3250 км ²)

Уменьшив население до 2 млн. человек, мы получим:

Назначение территории	Исключая улицы	Только улицы	Включая улицы
	кв. миль		
Жилая зона	62	21	83
Учреждения в микрорайоне	13	4	17
Торговые участки	22	8	30
Парки	120	0	120
Итого	217	33	250 (или 700 км²)

Форма и высота города. Перейдем теперь к вопросу о том, каковы должны быть основные измерения города (высота, площадь основания, форма), чтобы свести к минимуму

транспортное время и при этом обеспечить хороший контакт с окружающей природой.

Из геометрии мы знаем, что самая короткая ограда, которой можно обнести нужную площадь, представляет собой окружность. Если стоит задача огородить максимальную площадь забором заданной длины, то следует выбирать окружность. Также хорошо известно, что если данная площадь имеет неправильную форму (вытянутую или звездообразную) или разрезана на отдельные участки, длина ограды увеличится во много раз.

Если мы примем, что город будет представлять собой несколько уровней с парком на крыше, все равно останется много нерешенных вопросов. В качестве основного критерия при выборе высоты города мы взяли минимальное время, за которое можно добраться от верхнего уровня Ядра до нижнего уровня периферии. Было определено число уровней города, а также площадь (но не форма) его основания для заданной величины населения. Если мы захотим, чтобы внешняя вертикальная поверхность города была минимальной, то из вышеизложенного ясно, что форма основания должна быть круглой. Эта форма хороша еще тем, что центр города будет одинаково доступен для всех жителей. Кроме того, она позволит сократить внешнюю поверхность города, что в свою очередь приведет к снижению расхода энергии на отопление зимой и на охлаждение летом. Круглая форма хороша и в том случае, если мы расположим вокруг города специальные зоны отдыха, доступные любому его жителю благодаря наличию особой транспортной системы.

С другой стороны, если мы захотим, чтобы максимальное число людей жило в домах с видом на природу, эту форму следует признать неудачной. Круглое основание, выбранное нами по причинам, изложенным в первой главе, — это, конечно, не единственное решение. Другие формы могут оказаться также приемлемыми или даже более предпочтительными.

В принятом нами варианте Компактного города живет достаточно много людей на единицу площади земли. Однако скупченности при этом не наблюдается, так как жители распределены по «уровням», находящимся друг от друга на расстоянии 30 фут. (9 м). Плотность на каждом отдельном уровне будет достаточно низкой. Более того, поскольку расстояние между домами в многоуровневой структуре значительно меньше, чем если бы они находились в одной плоскости, время поездки через весь город принципиально сокращается. Уже говорилось, что короткие расстояния и равномерное использование всех 24 ч суток приведут к сокращению среднего числа «столкновений» между людьми. Таким образом, трехмерная организация пространства Компактного города позволит избавиться от неизбежных в сегодняшних плотно заселенных городах частых «столкновений» между людьми.

Жилая зона. Как велики должны быть дома и квартиры? Считая, что средняя семья составляет 3,33 человека, мы принимаем в качестве заведомо завышенного стандарта площадь для квартиры 1400 кв. фут. (126 м²) и для отдельного дома — 2400 кв. фут. (220 м²). Мы допускаем, что половина жителей захочет жить в квартирах, а половина — в отдельных домах. Все эти цифры являются усредненными; «земельные» участки, дома и квартиры будут существенно различаться по форме и размерам (см. рис. 3-4 и 3-7).

Мы полагаем, что средний строительный участок на семью будет занимать площадь 6000 кв. фут. (60 фут. в длину и 100 фут. в глубину, или 18×30 м). На нем будет расположен двухэтажный дом с площадью каждого этажа около 1200 кв. фут. (108 м²); 4800 кв. фут. (432 м²) будет отведено в этом случае на садик.

Комплекс, включающий два многоквартирных дома и два отдельных дома, будет занимать участок длиной 150 фут. и глубиной 100 фут. (45×30 м). Учитывая пешеходные дорожки и кольцевые магистрали, прибавим сюда еще 15 фут. (4,5 м). Поскольку радиальные дороги шириной 40 фут. (12 м) пересекаются с кольцевыми в среднем через каждые 1000 фут. (300 м), к каждому 150 фут. (45 м) жилья вдоль кольцевых магистралей надо будет прибавить 5 фут. (1,5 м) (рис. 10-1).

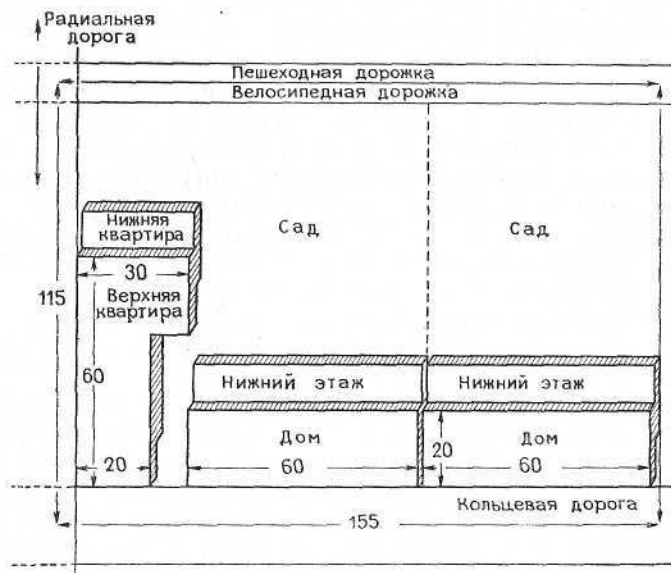


Рис. 10-1. Усредненный жилой комплекс включает два отдельных дома и два двухквартирных дома
В среднем такой комплекс займет 155×115 кв. фут «земли» (включая дороги, размеры в футах)

Таким образом, средняя площадь на одну семью будет равна 115×155 фут., что составит примерно 4500 кв. фут. (405 м²) при высоте 30 фут. (9 м).

Площадь, необходимая для коммерческих и других учреждений, тоже должна быть подсчитана и прибавлена к общей площади города.

На 600 000 семей понадобится:

$$\frac{4\,500 \text{ кв. фут.} \times 600\,000 \text{ семей}}{5\,280^2 \text{ кв. фут на 1 кв. милю}} = 100 \text{ кв. миль (260 км}^2\text{)},$$

где над знаком равенства мы ставим точку, что означает «примерно равно».

Площадь промежуточного кольца. Нам не удалось найти подходящего критерия для оценки площади, необходимой для учреждений микрорайона. При определении площади для мелких магазинов, школ, поликлиник и больниц мы пользуемся данными Блюменфельда, внося соответствующую поправку для города с населением 2 млн. Эта площадь, включая дороги, должна быть, по данным Блюменфельда, около 17 кв. миль (44,2 км²). Если отбросить дороги и автостоянки, мы получим 8 кв. миль (20,8 км²). Учитывая, что все учреждения работают круглосуточно и что все они находятся в Компактном городе достаточно близко друг от друга, эти 8 кв. миль (20,8 км²) можно сократить до 4 кв. миль (10,4 км²) при высоте здания в один-два этажа. (Это примерно половина того, что потребуется для зоны Ядра.) Для всей зоны промежуточного кольца мы отводим 17 кв. миль. Сюда входят:

Учреждения микрорайона (30 фут. высоты)	4 кв. мили
Интерьерные парки (30 фут. высоты)	13 кв. миль
Итого	17 кв. миль (44,2 км ²)

Мы сознательно отвели такую площадь под парки, чтобы можно было увеличить ее до требуемых 27 кв. миль (70 км²).

Площадь Ядра. Основная рабочая зона города — это его Ядро. Там находятся университеты, институты, научно-исследовательские учреждения, больницы, церкви, а также мелкое производство, торговля, отели, выставки, музеи, концертные залы и стадионы.

При определении пространственных требований к Ядру также встречаются трудности. Если мы снова возьмем данные Блюменфельда и пересчитаем их для города с населением 2 млн., то получим 30 кв. миль (78 км²) (с учетом дорог и свободных пространств). Поскольку в центре города будет находиться много высоких сооружений, эта цифра нуждается в корректировке (ведь в остальной части Компактного города высота ограничена

30-ю фут. (9 м). Тогда вместо 30 кв. миль мы получим примерно 15 кв. миль, если при этом мы исключим дороги и автостоянки, но оставим свободные пространства. Если мы допустим, что половина этой площади отведена под свободные пространства, а средняя высота зданий — 6 этажей, мы получим 23 кв. мили 30-футового пространства, где можно в среднем разместить по два обычных этажа на одном «уровне». Если учесть, что Ядро будет использоваться 24 ч в сутки вместо обычных восьми, мы получим не 23, а 8 кв. миль (20,8 км²) 30-футового пространства.

Все эти подсчеты, разумеется, очень приблизительны, поэтому проверим себя другим способом. Мы должны обеспечить пространство для одновременного пребывания в нем 300 000 человек (50% работающих). Мы полагаем, что 80% этих людей будет работать в нормальных учреждениях, где на каждого работника потребуется 500 кв. фут. (45 м²) площади при высоте 15 фут. (4,5 м), а на оставшиеся 20% работников будет приходиться по 2000 кв. фут. (180 м²) производственных помещений, лабораторий, выставок и складов высотой 30 фут. (9 м). В среднем это дает 600 кв. фут. (54 м²) 30-футового пространства на одного работника. Умножив это на 300 000, получаем:

$$\frac{600 \text{ кв. фут.} \times 300\,000 \text{ работников}}{5\,280^2 \text{ кв. фут. на 1 кв. милю}} = 6,5 \text{ кв. миль (16,9 км}^2\text{) 30-футового пространства}$$

Выше мы получили площадь 8 кв. миль, отводимую для всех учреждений Ядра. Прибавив сюда интерьерные парки и некоторые дороги, получаем:

Учреждения Ядра (30 фут. высоты)	= 8 кв. миль
Интерьерные парки Ядра	= 9 кв. миль
Итого	= 17 кв. миль (44,2 км²)

Площадь Оболочки Ядра. Оболочка Ядра задумана как пересадочное кольцо, где люди могут брать и оставлять автомобили. Кольцо включает: дороги, пандусы, стоянки автомобилей, дорожки и аллеи, где находятся специальные интерьерные сады. Оболочка отделяет Ядро от жилой зоны.

Учреждения Оболочки Ядра (дороги)	= 1 кв. миль
Интерьерные парки Оболочки Ядра	= 5 кв. миль
Итого	= 6 кв. миль (15,6 км²)

Площадь, отводимая под дороги в Оболочке Ядра, невелика. Ее можно получить лишь косвенным образом. Площадь эта зависит от длины окружности Ядра и ширины различных дорог. Окружность Ядра в свою очередь зависит от числа уровней города. Подсчитаем площадь, занимаемую дорогами. Допустим, что име-

ются: а) две дороги с двухсторонним движением шириной 40 фут. (12 м); б) два пандуса шириной 20 фут. (6 м). Если радиус Оболочки — 3000 фут. (900 м), а в городе 16 уровней, на дороги потребуется около 1 кв. мили (2,6 км²).

Процент площади, занимаемой дорогами в Компактном городе, тоже интересно было бы подсчитать. На каждом уровне находится 32 радиальных дороги. Длина каждой 8840 фут., ширина — 40 фут. Есть также 26 кольцевых дорог шириной 15 фут. Элементарный расчет показывает, что общая площадь этих дорог составит 12,5 кв. миль (32,5 км²), т. е. 8,6%. В современных городах 25% их территории заняты дорогами (например, в Лос-Анджелесе они занимают 35%).

Общее распределение 30-футового пространства в Компактном городе.

Жилая зона:

Дома	— 2400 кв. фут. × 300 000	} 100 кв. миль
Квартиры	— 1400 кв. фут. × 300 000	
Участки	— 60 × 100 фут.	

Промежуточное кольцо:

Учреждения	— 4 кв. миль	} 17 кв. миль
Интерьерные парки	— 13 кв. миль	

Ядро:

Учреждения	— 8 кв. миль	} 17 кв. миль
Интерьерные парки	— 5 кв. миль	

Оболочка Ядра:

Дороги	— 1 кв. миль	} 6 кв. миль
Интерьерные парки	— 5 кв. миль	

Итого: 140 кв. миль (364 км²) 30-футового пространства.

Для сравнения скажем, что современный город тех же масштабов потребует: 100 кв. миль жилья, 17 кв. миль под учреждения микрорайона, 30 кв. миль для коммерческой зоны и 31 кв. милю под парки, т. е. 178 кв. миль земли. Сюда не включены большие парки и резервные зоны отдыха.

Как сократить транспортное время в Компактном городе? Отношение высоты города (h) к его радиусу (r) можно определить, исходя из минимального времени поездки на работу, когда вертикальное перемещение людей осуществляется лифтами, а горизонтальное — автомобилями. На коротких расстояниях люди будут пользоваться велосипедами или ходить пешком. Мы взяли за основу не среднее время поездки, а время поездки на максимальное расстояние из точки Ядра на верхнем уровне до периферии на нижнем

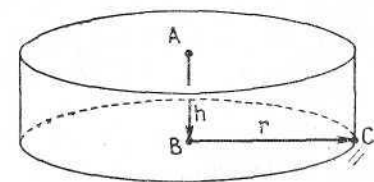


Рис. 10-2. Нахождение оптимального соотношения между высотой и радиусом города. Это соотношение выбирается так, чтобы свести к минимуму транспортное время от центра города на верхнем уровне до периферии на нижнем

точки границы города на нижнем уровне, т. е. $h+r$ (см. рис. 10—2).

Современный лифт за одну минуту поднимает пассажиров на уровень памятника Вашингтону (555 фут.). Скорость лифта — 6 миль в час без остановок. Экспресс-лифты в Компактном городе будут иметь три-четыре остановки, поэтому среднюю скорость мы примем 3 мили в час. (В разделе 4.3 мы предложили комбинацию из скоростных и обычных лифтов, которая в среднем дает скорость 4 мили в час. На всякий случай будем считать, что скорость — 3 мили в час (см. рис. 4—8).

Мы полагаем, что автомобили будут двигаться по городу со средней скоростью 20 миль (32 км) в час на малые расстояния. Для больших расстояний, близких к длине радиуса, мы принимаем величину средней скорости за 27,5 миль (44 км) в час. Время вертикальной поездки тогда будет $h/3$ (где h измерено в милях), время горизонтальной поездки $r/27,5$. Наша задача получить как можно меньшую величину:

$$(h/3) + (r/27,5) = \text{время поездки (час)}.$$

Выше мы определили площадь города — 140 кв. миль 30-фут. пространства. Объем города определяется по формуле

$\pi r^2 h$. Отсюда:

$$\pi r^2 h = \frac{140 \text{ кв. миль} \times 30 \text{ фут.}}{5 \cdot 280^2 \text{ фут. на 1 милю}} = 0,795 \text{ куб. миль}.$$

Этот заданный объем можно получить различными комбинациями величин h и r , однако транспортное время при этом будет различным. Нетрудно показать, что когда отношение горизонтальной скорости к вертикальной составляет $(27,5)/3$ или 9, 16, отношение радиуса к высоте при минимальном транспортном времени должно быть в 2 раза большим, т. е. 18,32. Если

$h=r/18,32$, мы получим:

$$\text{радиус в кубе } (r^3) = 0,795 (18,32/h) = 4,63;$$

$$\text{радиус } (r) = 1,67 \text{ миль } (8840 \text{ фут.});$$

$$\text{высота } (h) = (1,67/18,32) \text{ миль} = 480 \text{ фут.};$$

$$\text{число уровней } (h/30) = 480/30 = 16.$$

Радиусы кольцевых дорог. Площадь основания можем получить следующим образом: 140 кв. миль : 16 (число уровней) = 8,75 кв. миль (22,75 км²).

Если промежуточное кольцо должно отделять внутреннюю жилую зону от внешней, нетрудно определить радиусы кольцевых дорог и занимаемую ими площадь (см. рис. 3—6). Результаты приведены в табл. 10—1.

Табл. 10—1. Размеры и расположение основных элементов города

Часть города	Площадь, кв. мили		Расстояние от центра города		Радиус или ширина кольца в фут.
	итого	на каждый уровень	мили	футы	
Ядро	17,0	1,06	58	3,060	Радиус 3,060
Оболочка ядра	6,0	0,38	67	3	Ширина 480
Жилая зона (внутренняя)	41,3	2,58	1,13		Ширина 2,410
Промежуточное кольцо	17,0	1,06	1,27		Ширина 750
Жилая зона (внешняя)	58,7	3,67	1,67		Ширина 2,140
Итого	140,0	8,75			Радиус 8,840

11. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУР И СИСТЕМ

11.1. Перечень городских систем

Проект Компактного города — это не просто внешний вид его улиц или идеи по использованию вертикального измерения. Он включает:

а) анализ различных городских подсистем

Подсистемы	{	Лифты
		Трансформаторные станции
		Коммуникации
		Кондиционирование воздуха
		Станции очистки канализационных вод
		Многоуровневый каркас города
		Промышленные предприятия

б) участие подсистем в удовлетворении основных потребностей города:

Основные потребности	{	Воздух
		Пища
		Вода
		Кров
		Передвижение
		Коммуникации
		Работа
		Отдых

В табл. 11—1, которая носит чисто иллюстративный характер, каждая подсистема оценена по пятибалльной шкале в зависимости от степени влияния данной подсистемы на удовлетворение одной из основных потребностей города. Например, если речь идет о контроле над климатом, система лифтов получает оценку 0, а система кондиционирования воздуха — оценку 5. С другой стороны, если речь идет о передвижении, система лиф-

Т а б л. 11—1. Влияние различных подсистем города на его функционирование (в оценках от 1 до 5)

Подсистема	Влияние подсистемы на:			
	сокращение задержек	контроль над климатом	экономия труда	снижение стоимости города
Форма и размеры города	5	5	5	5
Круглосуточное функционирование	5	—	3	4
Первичные источники энергии	—	3	5	2
Вторичные источники энергии	5	—	—	—
Вертикальный транспорт	5	—	—	1
Горизонтальный транспорт	5	—	—	1
Кондиционирование воздуха	—	5	2	1

тов получает оценку 5, что же касается экономии средств, вертикальному транспорту присваивается низкая оценка. Трехмерная структура Компактного города и его форма позволяют добиться эффективной функционально-пространственной организации городской жизни. Временная организация Компактного города поможет избежать часов пик и перегрузок, сделает транспорт легко доступным, снизит стоимость труда и существенно снизит стоимость учреждений. Дополнительные источники энергии также могут сократить потери времени, так как лифты смогут быть применены для экстренной эвакуации людей. Более подробно разработанная система оценок может послужить частью последовательно-системного подхода для выбора наилучшего варианта решения (а) и детального перечня всех видов деятельности и затрат времени для строительства Компактного города (б).

Физическая структура города. Проект должен включать в себя системы двух типов: 1) физическую структуру города, для создания которой потребуются таланты архитекторов, геологов, социологов и инженеров; 2) систему операций, для осуществления которых будут нужны электрики, специалисты

по отоплению, транспорту и др. Приводим примерный перечень элементов физической структуры города.

Строительные системы:

- 1) земляные работы — рытье котлована, укладка фундамента;
- 2) каркас — опоры, перекрытия и стены;
- 3) крыша — установка верхнего перекрытия, парки и террасы;
- 4) отделка интерьера — стены, пол и потолок, окраска и облицовка (здесь могут появляться самые разнообразные новые идеи);
- 5) отделка интерьерных свободных пространств — аллеи и фонтаны, ботанические сады, мелкие водоемы (например, для устройства катка).

Механические системы:

- 1) отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха;
- 2) электропроводка;
- 3) освещение, включая всю арматуру;
- 4) водопровод, включая системы очистки воды;
- 5) специальное оборудование для кухонь, прачечных и т. п.;
- 6) перемещение грузов: ручное (с использованием лестниц, лифтов, эскалаторов, городского транспорта, велосипедов и ручных тележек), автомобильное, конвеерное, пневматическое;
- 7) передвижение по городу и транспорт: улицы, пешеходные и велосипедные дорожки, лестницы, пандусы, лифты, эскалаторы, городской массовый транспорт, автомобили и автобусы, движущиеся тротуары (например, в аэропорте, где большой поток людей);
- 8) улицы, включая дорожные знаки, скамейки, тротуары, озеленение;
- 9) электрические, ядерные и другие источники энергии для освещения, охлаждения, отопления, кондиционирования воздуха;
- 10) коммуникации: телефон, телевидение, аварийная сигнализация, почта, реклама, пульта дистанционного управления компьютерами.

11.2. Проектирование городских структур

Фундамент. Одна из причин, по которым мы выбрали город сравнительно небольшой высоты, — это равномерное распределение тяжести. Слишком большой или слишком высокий город может обладать таким весом, что почва под ним начнет оседать.

Представим себе два города: один — с основанием 3×3 мили (9 кв. миль) и высотой 500 фут.; другой — с основанием 2×2 мили (4 кв. мили) и высотой 1250 фут. Давление на 1 кв. фут земли у высокого города будет примерно в 2,5 раза больше, поскольку для него потребуются более мощные опоры и более тяжелый фундамент.

Фундамент нужен для того, чтобы распределить нагрузку от опор и несущих стен на всю площадь земли. Причем удельное давление на единицу площади не должно превышать допустимых норм. Величина фундамента зависит от вида грунтов. Город, расположенный на скальных или гранитных грунтах, может иметь фундамент, несущий от 25 до 100 т на 1 кв. фут. Город, построенный на глинистых грунтах, потребует фундамента, занимающего в 25—100 раз большую площадь, так как глина выдерживает только 1 т на 1 кв. фут. Для сыпучих грунтов понадобятся сваи.

Конструкция каркаса. В принципе каркас Компактного города будет похож на каркас любого многоэтажного здания. Однако из-за наличия больших свободных пространств он будет несколько напоминать каркас многоэтажных автостоянок. Чтобы обеспечить ощущение простора, расстояние между уровнями выбрано 30 фут. (9 м). Благодаря этому расстоянию, а также наличию больших свободных пространств удельный вес на единицу площади основания будет примерно в 3 раза меньше, чем у обычного дома. Чтобы увеличить ощущение простора, было бы желательно, чтобы шаг опор был не 20 фут. (6 м), как обычно, а значительно больше, однако не настолько, чтобы это перестало быть экономически целесообразным.

Следующий этап в разработке проекта Компактного города аналогичен планировке сегодняшней субурбии. Установку плиты перекрытия, на которой будет построен дом и разбит сад, можно сравнить с подготовкой земли, прокладыванием дорог и установкой фундамента в пригородных поселках. Этот этап подразумевает не только установку перекрытия, но и поддерживающих его колонн. Он включает в себя также сооружение водопровода, канализации, системы кондиционирования воздуха, электросети, систем коммуникаций и автоматической доставки. Таким образом часть стоимости, которая обычно входит в стоимость строительства дома (фундамент, пешеходные дорожки, дворы, коммуникации), в Компактном городе входит в стоимость возведения каркаса.

Вариант каркаса показан на рис. 11—1. Платформа из усиленного железобетона поддерживается вертикальными опорами и в некоторых точках — тросами. Обратим внимание, что часть внутреннего дворика (или сада) подвешена на тросах диаметром 1/2 дюйма, вместо того чтобы опираться на колонны. Это дает ряд преимуществ:

1) сечение троса в 300 раз меньше соответствующей железобетонной колонны. Практически трос диаметром 1/2 дюйма будет незаметен;

2) если применить большее число тросов, общий вес конструкции значительно уменьшится;

3) тросы могут быть использованы в процессе монтажа каркаса. Перекрытие же отлито или собрано на земле (или на ниж-

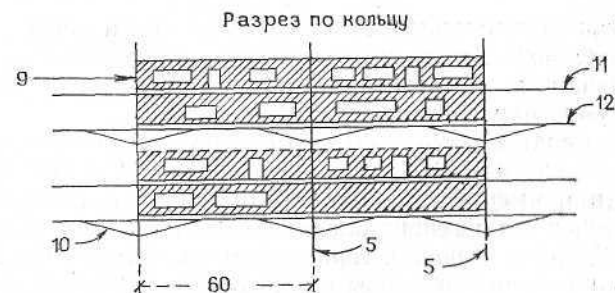
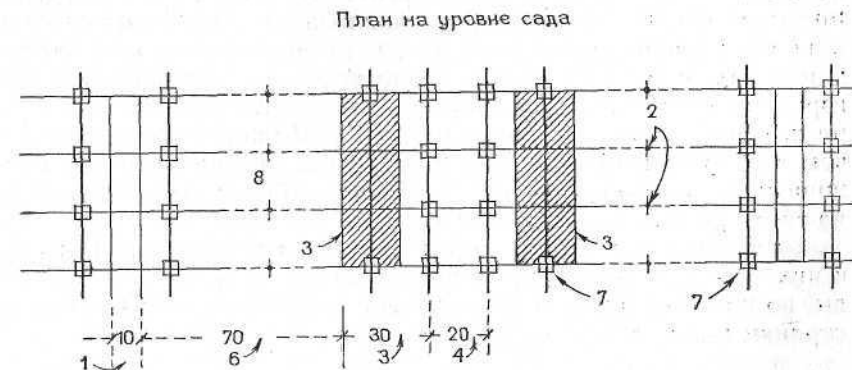
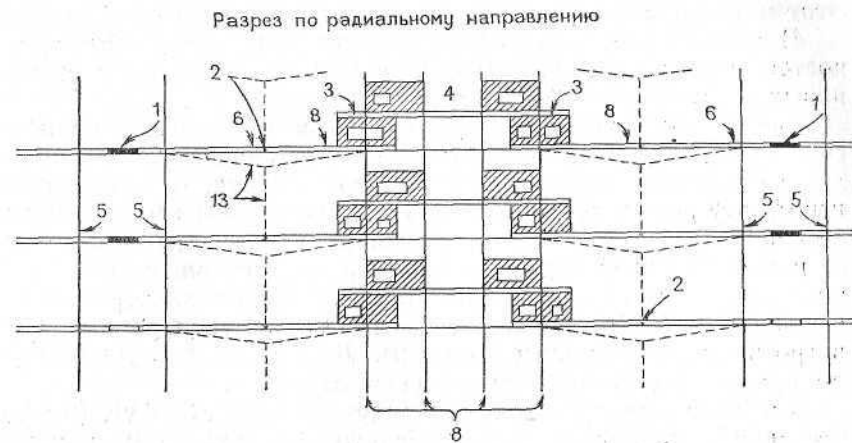


Рис. 11-1. Типичная конструкция дома и двора (размеры в футах)
1 — пешеходная и велосипедная дорожки; 2 — точка подвески; 3 — дом; 4 — кольцевая дорога; 5 — опоры; 6 — сад; 7 — основные опоры; 8 — бетонное основание сада; 9 — задние фасады домов вдоль по кольцу; 10 — дополнительные балки под полом первого этажа; 11 — уровень кольцевой дороги; 12 — уровень сада; 13 — трос

нем уровне) и затем с помощью троса поднято на свое место. Этот метод называется в строительстве методом «лифт-слэб»;

4) точки прикрепления тросов могут быть без особых трудностей смещены в другие места, если они мешают размещению новых сооружений в уже построенном городе.

Где проходят трубы? В человеческом организме главными системами, связывающими живую клетку с внешним миром, являются кровеносная, лимфатическая и нервная. В Компактном городе эту роль играют трубопроводы, по которым в дома подается чистая и уносится грязная вода, подается чистый и отводится использованный воздух, автоматически доставляются небольшие товары, уносятся твердые отходы, подается электроэнергия и информация. Предполагается, что эти трубопроводы будут встроены в вертикальные колонны. Для этого посередине колонн или сбоку будет предусмотрено отверстие.

Учитывая, что расстояние между уровнями 30 фут. (9 м) и что один трубопровод может обслуживать два дома или две квартиры, на каждую семью потребуется 15 фут. (4,5 м) трубопроводов для электропроводки, канализации и пр. К этому надо прибавить горизонтальную длину, поскольку трубопровод ведут к центральному сборным или распределительным пунктам. Эта горизонтальная длина должна быть небольшой, не более 2 фут. на каждую семью. Очевидно, что эти требования намного ниже, чем в современной субурбии. Более того, при ремонте или расширении сети доступ к трубопроводам будет гораздо проще из-за отсутствия земляных работ.

Следует предусмотреть такие сечения трубопроводов, чтобы в них со временем можно было проложить кабели или волноводы, по которым будут передаваться видеопрограммы, газеты, страницы книг, торговая реклама и т. п.

11.3. Регенерация воды

Усовершенствованная система регенерации воды в Компактном городе может быть применена и в современном городе. Смысл использования такой системы — экономить расход воды путем ее многократного использования.

Расход воды на муниципальные нужды в США составляет 5% всего расхода воды. Примерно 1/6 этих 5% так или иначе пропадает (например, испаряется), оставшаяся же часть может быть подвергнута регенерации или возвращена в водоемы. В 1969 г. около 30% американских городов спускали в реки отстой своей канализации, добавив к ним немного хлора. Города, находящиеся ниже по течению, брали эту воду как питьевую. Люди почему-то менее брезгливы к регенерации канализационных вод города, находящегося выше по течению, чем своих собственных. Если соблюдать все правила, то жидкие (водные) отходы, спущенные в реки, не нарушают биологического равновесия, т. е. речные

бактерии разлагают эти отходы и очищают их, не понижая при этом содержания в воде кислорода, необходимого для рыб.

В Компактном городе мягкая дождевая вода будет собираться на крыше и в окрестностях города. Для нее будет создана своя система трубопроводов, не связанная с канализацией. В современных городах во время сильных дождей канализационная система, куда попадают и дождевые воды, переполняется и канализационные воды мощным потоком устремляются в реки, озера и океаны.

Благодаря коротким расстояниям в Компактном городе можно будет за какие-нибудь лишние 25 долл. устроить две отдельные системы канализации. Одна будет собирать сточные воды из раковин, ванн и душей, другая — более тяжелые отходы из кухни и туалета. Это намного упростит очистку, так как основная масса воды — из раковин, ванн и душей — будет поступать прямо в осадочные баки.

Предварительная очистка будет такой же, как и в сегодняшних городах. На рис. 11—2 показана схема регенерации воды в Компактном городе: 1) машина, назовем ее коммутатором, отделяет твердые вещества, мелет или дробит их и возвращает обратно в общий поток; 2) основной поток проходит через два бака. В первом — достаточно быстро оседают песок, гравий, мелкие камни и другие плотные вещества; второй бак предназначен для осаждения основной массы органических веществ, что потребует некоторого времени. Отстой непрерывно удаляется со дна. Эти отстой плюс органическая часть твердых отходов (листья и ветки из сада, кости, грязная бумага) обрабатываются одним из способов, который был изложен выше. Отстой нагревается в специальных баках для биологического разложения, где запахи не проникают наружу. Обработанные отстой на 90—95% состоят из воды, поэтому последняя откачивается с помощью вращающегося фильтра.

Биологические «расщепленные» отстой не пахнут, биологически стабильны, их можно использовать в качестве удобрений, для компоста или сжигать как топливо. Использование их в качестве компоста требует несколько больших усилий, обходится чуть дороже, но при этом они хорошо удобряют землю, увеличивают урожай, делают пищу вкуснее и помогают быстрому восстановлению почвы на месте заброшенных шахт или лесоповалов. Это часть той цены, которую мы должны платить за жизнь в гармонии с природой, и эта цена очень невелика.

Вторичная очистка (см. рис. 11—2) подразумевает смешивание жидкостей из раковин, ванн и душей с жидкостью, полученной в результате первого процесса. Взвешенные частицы биологически разлагаются и осаждаются с помощью специальных веществ. В качестве последних применяются отстой, полученные после предварительного процесса, в них масса бактерий. Жидкость подвергается взбалтыванию и аэрации — органиче-

Третичная очистка также показана на рис. 11—2. На этой стадии вода готовится непосредственно для потребления.

Третичная очистка также показана на рис. 11—2. На этой стадии вода готовится непосредственно для потребления.

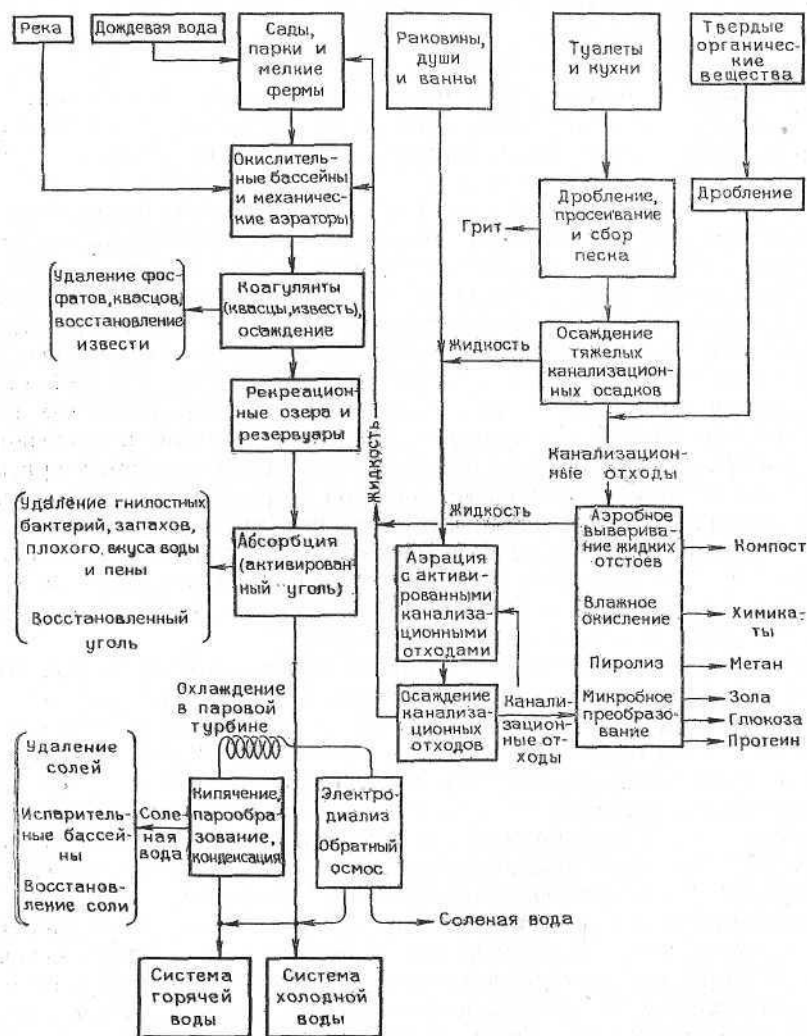


Рис. 11-2. Система регенерации воды в Компактном городе
Система включает в себя три стадии — первичную, вторичную и третичную обработку

(Примером системы третьей очереди очистки может служить опытная станция по очистке воды на оз. Санти в 15 мил. севернее Сан-Диего, штат Калифорния). Устойчивые органические вещества, которые создают неприятный запах, плохой вкус, пену, удаляются с помощью коагулянтов (квасцы или известь) или адсорбируют с помощью угольных гранул или угольного порошка. При этом процессе удаляется до 90% фосфатов. На этой стадии в воде остается много растворенной соли. При использовании воды в квартирах увеличивается количество ионов. Двух- или трехкратная регенерация воды привела бы к тому, что количество ионов превысило бы предельный уровень. Поэтому неорганические (металлические) ионы удаляются методом опреснения. Добавление мягкой воды (если таковая имеется) вместо части регенерированной может снизить содержание соли — это, разумеется, самый дешевый способ. Если мягкой воды мало, можно прокипятить часть воды. Соль можно выделить в выпаривательных бассейнах. Для опреснения можно также пользоваться методом осмоса и электролизом. Сейчас разрабатываются атомные опреснители морской воды. Все это обнадеживающие факторы. Но поскольку в домах нужна горячая вода, проще всего будет кипятить воду и конденсировать пар. Возможно, окажется эффективным соединить процесс регенерации воды с производством электроэнергии. Большая часть электроэнергии сейчас вырабатывается турбинами, которые работают на ископаемом топливе. (В будущем все большую роль будет играть ядерное топливо.) Турбины эффективнее всего работают, когда пар имеет высокие температуру и давление и когда давление максимально различается на обоих концах турбины. Именно тут и может быть использована вода в качестве вещества, отводящего тепло на одном конце турбины. Если регенерированную воду превратить в пар, тепло, выделенное при его конденсации, может быть использовано для нагревания следующей порции воды (с помощью теплообменников). Весь этот сложный процесс может включать несколько задач: охлаждать один конец турбины, очищать воду и давать городу горячую воду и электроэнергию.

Домашнее потребление воды в современных городах существенно меняется на протяжении суток и месяцев. Чтобы справиться с пиками потребления воды, мощность насосов и емкость резервуаров намного превышают средние потребности. В Компактном городе благодаря равномерному распределению активности вода будет равномерно потребляться в течение суток. Суточные колебания потребления воды будут незначительны. Насосы и емкости могут обладать значительно меньшей мощностью и работать с большей эффективностью.

Горячая вода, как мы говорили, будет получаться в процессе производства электроэнергии в турбинах. Другой вариант — озера и резервуары с водой можно использовать в качестве охлаждения, для более эффективного превращения топлива в электро-

энергию. Тщательный всеобщий системный анализ должен показать оптимальное соотношение процессов очистки воды, кондиционирования воздуха, соотношение холодной и горячей воды, систем отопления и охлаждения с охлаждением турбин и т. д. В этой «игре» будут участвовать и летнее тепло и зимний холод. Основная идея заключается в том, чтобы охлаждающие башни и открытая поверхность озер служили для отвода из города избыточного тепла в атмосферу и чтобы при этом испарялось как можно меньше воды (например, специальной обработкой поверхности озер).

Изменяя состояние поверхности тела (например, поверхности воды), освещаемого солнцем, можно менять количество абсорбированного тепла. Например, если установить над поверхностью жалюзи с зеркальными створками: когда они закрыты и образуют гладкую поверхность, они отражают солнечные лучи; когда они открыты, вода абсорбирует больше тепла (рис. 11—3).

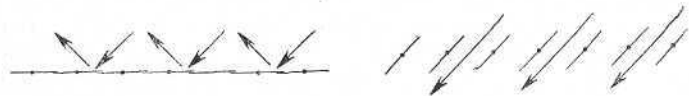


Рис. 11-3. Теплообмен с внешней средой
Если створки жалюзи на внешней поверхности города закрыты, солнечные лучи отражаются; когда створки открыты, тепло свободно проходит в город и из города

Другой пример: в жару деревья и трава теряют большое количество влаги, испаряя ее своими листьями, и это тоже создает сильный охлаждающий эффект. Парк на крыше Компактного города будет, таким образом, охлаждать весь город. Эффект можно усилить, применяя систему искусственной поливки.

Система озер для очистки воды будет расположена неподалеку от города. Как было сказано, эти озера могут служить источниками тепла или холода. На поверхность воды может быть в зависимости от времени дня или года нанесена тонкая пленка жира или пластика. Таким образом будет изменяться способность испарения и поглощения тепла. Возникает интересный вопрос, требующий дальнейшего изучения: отразится ли постоянная температура озер на жизни их обитателей?

11.4. Освещение открытых интерьерных пространств

Солнечный свет и сады. Было бы ошибкой превращать открытые интерьерные пространства вокруг домов в точное подобие приусадебных участков современной субурбии. В Компактном городе гораздо легче выбраться на природу из любой части города. Это займет несколько минут. Если пожертвовать одной-двумя минутами, можно пойти на работу пешком через

парк на крыше. Поэтому открытые интерьерные пространства должны быть использованы более функционально.

Не исключено, что люди будут рассматривать экстерьеры своих домов как продолжение интерьеров пространств вокруг домов, разница будет только в степени уединенности и в возможности совершать активные действия. Некоторые комнаты могут представлять собой четыре стены без потолка и арку, через которую попадаешь в открытое интерьерное пространство. В современной субурбии, напротив, свободные пространства служат скорее декоративным целям. Сад устраивается так, чтобы за ним легко было следить и чтобы дом выглядел привлекательнее. Под солнечными лучами, разумеется, что-то растет, но эти растения нужно регулярно обрезать, поливать и полоть. Зимой эти сады малопривлекательны; ночью и жарким летом в них малоуютно.

В Компактном городе интерьерные пространства будут освещаться искусственным светом. Это, конечно, ограничивает выбор растений. Сегодня во многих холлах с искусственным светом можно встретить живые цветы и растения. Для этого нанимают садовника, который время от времени заменяет растения, вынося их на солнечный свет. Очень популярно каучуковое дерево, так как оно хорошо растет в тени. Популярны также орхидеи и пальмы. Все эти растения могут расти при минимальном освещении по крайней мере 12 месяцев, после чего их нужно заменять.

Незначительное количество искусственного света нужно для поддержания этих растений в хорошем состоянии длительное время. Выпускаются специальные флуоресцентные трубки, дающие свет того спектра, который необходим для фотосинтеза (рис. 11—4). Некоторые растения могут даже размножаться при искусст-

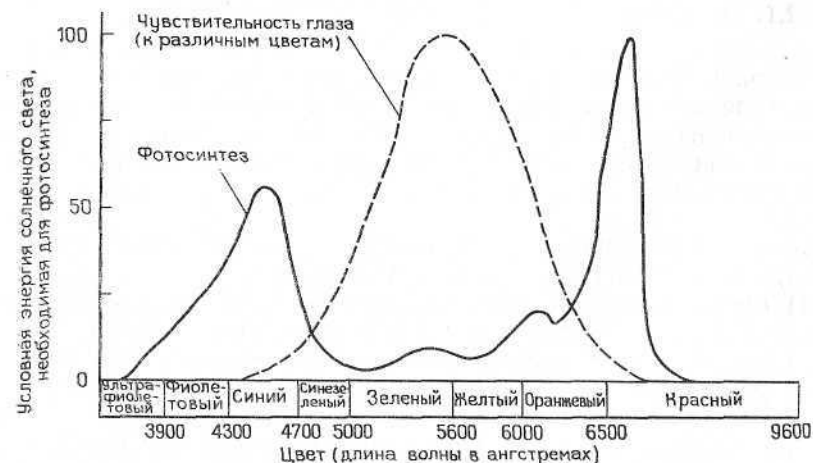


Рис. 11-4. Характеристики цвета, необходимого для роста растений
Для фотосинтеза растения поглощают фиолетовую и красную части спектра и отражают зеленую и желтую. Именно поэтому листья окрашены в зеленый цвет. Человеческий глаз более чувствителен к тем цветам, которые растения отражают

венном свете. Однако большинство растений, которые обычно размножаются при солнечном свете, требует освещения такой интенсивности, что это становится непрактичным (около 40 ватт на 1 кв. фут). Поэтому понадобится разработать другие способы украшения открытых интерьерных пространств — сады камней, искусственные цветы, фонтаны, декоративные решетки, декоративная отделка домов. Покрыть «землю» зелеными лужайками, возможно, не удастся.

Освещение города. Улицы и дома будут освещаться обычным способом. На случай отключения электроэнергии транспортные средства оборудуются специальными фарами. Открытые интерьерные пространства будут освещаться примерно так же, как это делается в больших холлах, вестибюлях, концертных залах, театрах, аэропортах и вокзалах. Мощные источники света предполагается располагать так, чтобы свет отражался от потолка. Нижняя поверхность перекрытий будет отделана материалом, хорошо отражающим свет и поглощающим звук. Такой материал на некотором расстоянии будет напоминать небо. (В связи с этим интересно упомянуть недавние исследования отражающей способности рыбьей чешуи. Она отражает свет, но рассеивает его таким образом, что на некотором расстоянии рыба сливается с фоном. Это свойство помогает рыбе скрываться от ее врагов.) Осветительная арматура может быть прикреплена к нижней поверхности перекрытий, к колоннам или к крышам домов.

12. ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ

12.1. Прибыль

В связи с тем что во время строительства Компактного города его население и промышленность будут постоянно расти, проблема финансирования становится разрешимой. Большая часть стоимости строительства и муниципальных услуг будет финансироваться за счет прибыли (табл. 12—1, 12—2), (рис. 12—1, 12—2).

При определении ориентировочных размеров капиталовложений мы исходим из следующих допущений:

- 1) общая стоимость строительства города максимального размера (2 млн. человек) составит 36,5 миллиарда долл.;
- 2) строительство займет 16 лет (один уровень ежегодно);
- 3) как только уровень закончен, он сразу заселяется;
- 4) жилье финансируется 5%-ным залоговым кредитом на 20 лет (инфляция должна несколько увеличить этот процент);
- 5) жилая собственность облагается 5%-ным налогом ежегодно по налоговой стоимости, равной стоимости строительства «земли» и каркаса;

Табл. 12—1. Основная ежегодная прибыль в Компактном городе с населением 2 млн. человек

К концу года	Основная прибыль, млрд. долл.			К концу года	Основная прибыль, млрд. долл.	
	расходы	доходы	итого		доходы	итого
1	—2,281	+0,127	—2,154	21	+3,980	16,252
2	(каждый	0,381	4,054	22	3,811	20,063
3	год в	0,635	5,700	23	3,642	23,705
4	течение	0,889	7,092	24	3,473	27,178
5	16 лет)	1,143	8,230	25	3,304	30,482
6		1,397	9,114	26	3,135	33,617
7		1,651	9,744	27	2,966	36,583
8		1,905	10,120	28	2,797	39,380
9		2,159	10,254	29	2,628	42,008
10		2,413	10,110	30	2,459	44,467
11		2,667	9,724	31	2,290	46,757
12		2,921	9,084	32	2,121	48,878
13		3,175	8,190	33	1,952	50,830
14		3,429	7,042	34	1,783	52,613
15		3,683	5,640	35	1,614	54,227
16		3,937	3,984	36	1,445	55,672
17	через	4,064	+0,080	37	1,360	57,032
18	16 лет	4,064	4,144	38	1,360	58,392
19	никаких	4,064	8,208	39	1,360	59,752
20	расходов	4,064	12,272			
				49	+1,360	+73,352

Табл. 12—2. Финансирование с помощью облигаций (в млрд. долл. 1969 г.)¹

Год	Сумма облигаций, выпущенных за 1 год	Всего выпущено	Годовые процентные расходы	Общий процентный расход
1	2,376	2,376	0,095	0,095
2	2,223	4,599	0,184	0,279
3	2,063	6,662	0,266	0,545
4	1,897	8,559	0,342	0,887
5	1,724	10,283	0,411	1,298
6	1,554	11,837	0,473	1,771
7	1,356	13,193	0,527	2,298
8	1,161	14,354	0,574	2,872
9	0,957	15,311	0,612	3,484
10	0,745	16,056	0,642	4,126
11	0,524	26,580	0,663	4,789
12	0,294	16,874	0,675	5,464
13	0,054	16,928	0,677	6,141

¹ Общая стоимость выпущенных облигаций 16,93 млрд. долл. Общий процентный расход — 20,23 млрд. долл.

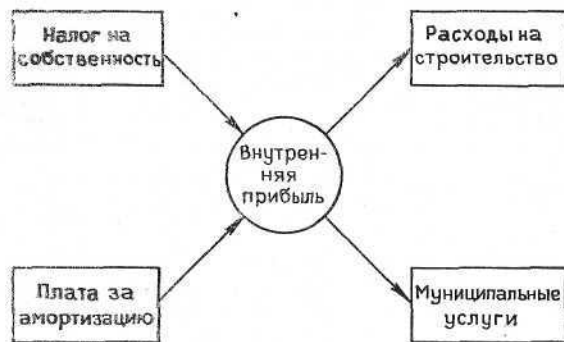


Рис. 12-1. Акционерное финансирование

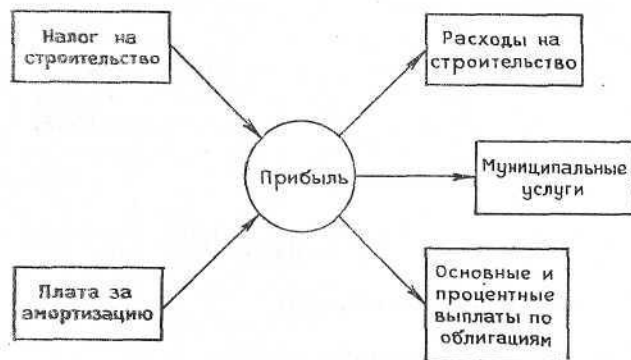


Рис. 12-2. Финансирование с помощью облигаций

6) 40% нежилой собственности отводится для бизнеса и финансируется 5%-ным залоговым кредитом на 20 лет. Эта собственность облагается ежегодным 5%-ным налогом по налоговой стоимости, равной стоимости строительства «земли» и каркаса;

7) расходы на муниципальные услуги на душу населения примерно соответствуют сегодняшним.

Исходя из вышеизложенного, основные доходы и расходы для города с населением 2 млн. человек составят:

строительство:

общая стоимость	36,5 млрд. долл.
время строительства	16 лет
расход	2,281 млрд. долл. в год
прирост населения	125 тыс. человек в год

муниципальные услуги:

расход на душу населения ¹	95 долл. в год
расход на каждый законченный «уровень»	12 млн. долл. в год

стоимость жилья:

общая стоимость каркаса	11,4 млрд. долл.
общая стоимость «земли»	8,4 млрд. долл.
общая стоимость, облагаемая налогом	19,8 млрд. долл.
стоимость на каждый законченный «уровень»	1,24 млрд. долл.

нежилая собственность:

общая стоимость каркаса	13,46 млрд. долл.
общая стоимость «земли»	2,80 млрд. долл.
всего	16,26 млрд. долл.
частная собственность	40%
стоимость, облагаемая налогом, на каждый законченный уровень	0,4 млрд. долл.

доходы:

выплаты по залоговому кредиту на каждый законченный уровень	0,169 млрд. долл. в год в течение 20 лет
налоги на каждый законченный уровень	0,085 млрд. долл. в год
средний доход на каждый законченный уровень. (В первый год примерно половина этого — 0,127 млрд. долл.)	0,254 млрд. долл. в год

Таким образом, показана основная прибыль, которую можно получить в течение 50 лет. Из этого следует, что:

1. Максимальный дефицит чуть превышает 10 млрд. долл.
2. К концу 17-го года, т. е. через год после окончания строительства последнего уровня, дефицит будет равен нулю.

¹ Расход на муниципальные услуги в Компактном городе будет примерно таким же, как и сегодня в среднем по США. В 1969 г. общий расход составил 19 млрд. долл., а население — 200 млн. человек.

13.1. Разнообразное использование открытых пространств

Джейн Джэйкобс в своей книге «Жизнь и смерть великих американских городов» подчеркивает важность разнообразного использования «улиц». По ее мнению, этот фактор оказывает существенное влияние на безопасность и хорошее самочувствие жителей. Под «улицей» она понимает не только тротуары, но и все общественные места, где люди ходят пешком (парки, холлы, вестибюли, лифты и лестничные клетки жилых домов).

Пространство квартала можно организовать так, чтобы усилить разнообразие использования той территории, где люди обычно ходят пешком, занимаются разными делами, а дети иг-

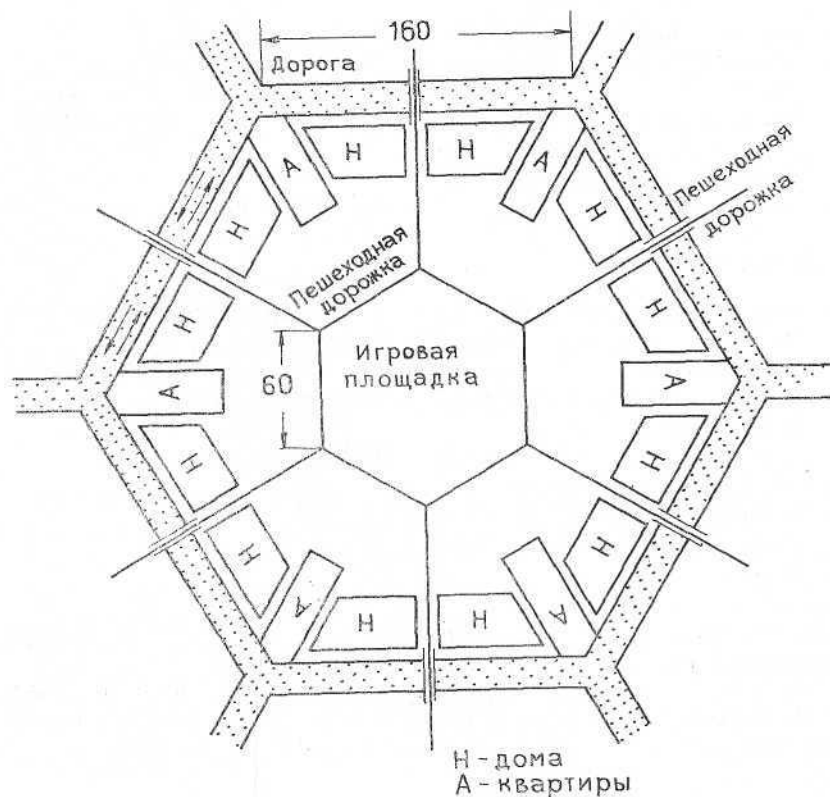


Рис. 13-1. Локальное жилое образование

Городская среда может быть организована так, чтобы территория использовалась максимально разнообразно, чтобы люди могли ходить пешком и чтобы дети имели достаточно места для игр и находились бы под постоянным неформальным контролем (размеры в футах)

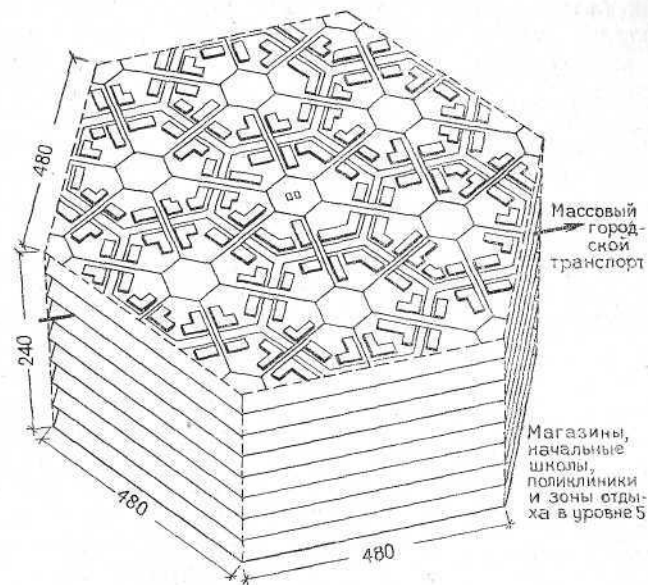


Рис. 13-2. Микрорайон

При такой схеме города микрорайон состоит из группы локальных жилых образований на нескольких уровнях, группированных вокруг общего лифта, обозначенного на рисунке знаком □□ (размеры в футах)

рают, находясь в безопасности. Чтобы продемонстрировать такую возможность, мы выбрали простейшую группу, которая состоит из многоквартирных и частных домов, расположенных вокруг замкнутой жилой территории, где могут играть дети (рис. 13-1).

При такой организации автомобильные дороги, расположенные с заднего фасада домов, используются редко, для перевозки больших вещей и лишь иногда для перевозки людей в автомобилях. Обычно жители здесь ходят пешком или ездят на велосипедах вокруг общей игровой площадки. Таким образом, дети, играющие на этой территории или на открытой площадке, постоянно находятся под стихийным наблюдением жителей данного или соседнего квартала.

Многоуровневая организация города даст возможность разместить эти дороги на 10 футов ниже уровня жилья (как в нашем предыдущем предложении). Пешеходные дорожки проектируются под автомобильными дорогами, поэтому дети будут в безопасности и между кварталами не будет искусственных барьеров.

Перейдем к способам создания замкнутых жилых территорий, образующих некое жилое «сообщество», или микрорайон. Микрорайон обычно представляет собой «соседскую общину» примерно на 5000 человек со своими магазинами, школами, поликлиника-

ми и культурно-развлекательными учреждениями. Мы можем создать такой микрорайон в виде грозди замкнутых жилых пространств с общим лифтом и учреждениями обслуживания, с общей пересадочной станцией на среднем уровне города (рис. 13-2).

Чтобы увеличить контакты между людьми, живущими на одном уровне, мы размещаем неподалеку от лифта детские ясли, зал ожидания, буфет и небольшие общественные помещения. На рис. 13-2 мы показали пунктирной линией условную границу такого микрорайона. Любый человек, живущий в таком микрорайоне, будет пользоваться лифтом, обозначенным на рисунке двумя квадратиками, поскольку последний будет ближе всех остальных.

Среднее расстояние до лифта — 320 фут. (96 м — чуть больше минуты пешком), максимальное — 480 фут. (144 м — меньше 2 мин). На этой территории смогут жить 216 семей.

Микрорайон будет включать восемь таких жилых пространств — на восьми уровнях один под другим с одним общим лифтом. Там смогут жить $7 \cdot 216 = 1512$ семей, или 5000 человек, считая, что в семье в среднем по 3,3 человека. Не забудем, что пятый снизу уровень предназначен для городского транспорта. Там также будут находиться небольшие магазины, школы, поликлиники, а также немного жилья (см. рис.

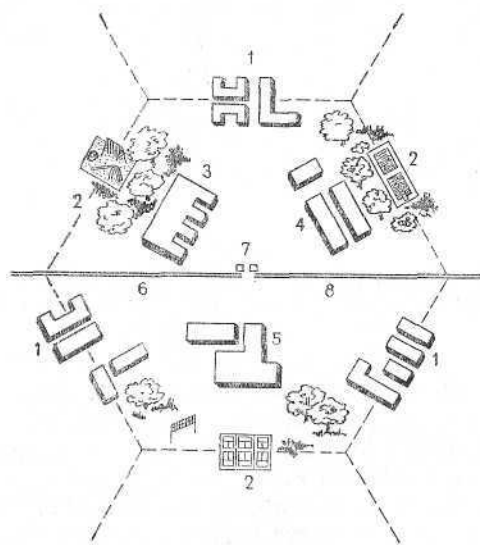


Рис. 13-3. Микрорайонный центр. При такой схеме все местные учреждения будут располагаться на среднем уровне микрорайона: 1 — квартиры; 2 — зона отдыха; 3 — магазины; 4 — школы; 5 — поликлиника; 6 — городской транспорт на уровне 5; 7 — лифт; 8 — городской транспорт

13-3). Большие зоны отдыха, расположенные на этом уровне, будут использоваться и жителями других микрорайонов. Таким образом, организованный Компактный город с населением 25 000 человек на пятом уровне будет иметь около 50 таких центров. В городе, достигшем максимального размера, таких центров будет уже 400.

Использование пространства в этом варианте на 30% эффективнее, чем в предыдущем, благодаря совместному пользованию общими игровыми площадками. В результате в городе максимального размера жилая часть составит только 70 кв. миль (вместо 100). Обратим внимание, что система обслуживания ор-

ганизована так, что люди по дороге на работу (в Ядро) или обратно могут делать все необходимые покупки, а также принимать участие в спортивных играх, развлечениях и общественных мероприятиях (см. рис. 13-3). Такая организация, как нам кажется, поможет созданию разнообразных жилых улиц, более того, такой микрорайон может стать первичной политической ячейкой, представляющей свои требования в зале собраний города.

При этом варианте стоимость города будет на 7% ниже, чем в табл. 5-2. Для семьи с умеренным доходом стоимость жилья и транспорта будет на 35% ниже, чем в современных городах (см. табл. 5-3). Как уже было сказано, пространство микрорайона будет использоваться более разнообразно, все услуги будут находиться на расстоянии 5 мин ходьбы от дома, соседские отношения будут развиваться более естественно. Городской транспорт расположится на двух (а не на одном, как в предыдущем варианте) уровнях — при максимальном размере города. Это не значит, однако, что число вагонов будет при этом больше. Поскольку время вертикального передвижения на уровень городского транспорта станет меньше, можно будет несколько увеличить время ожидания вагонов — общее время поездки на работу сохранится прежним. Поэтому число вагонов можно оставить прежним (200).

13.2. Варианты формы плана города и расположения улиц

Способы увеличения отношения внешней поверхности к объему. По мере роста трехмерного объекта отношение его поверхности к объему уменьшается. Возьмем куб $1 \times 1 \times 1$, его отношение поверхности к объему будет 6×1 . Для куба $2 \times 2 \times 2$ оно уже будет 24×8 или 3×1 . Если считать самым главным достоинством города наличие квартир и домов с видом на окружающую

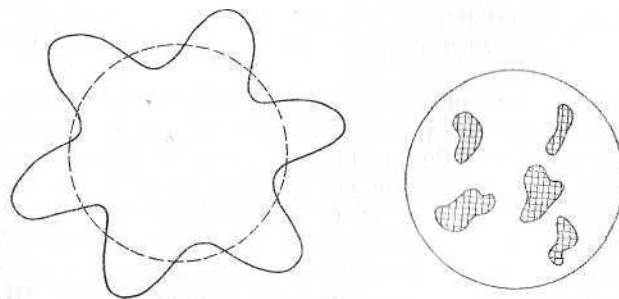


Рис. 13-4. Различные конфигурации Компактного города. Отношение внешней поверхности к объему может быть увеличено с помощью звездообразной формы поверхности или с помощью «дыр», открытых для внешней среды

природу, то следует признать, что по мере роста города процент таких квартир и домов будет падать. Именно поэтому мы поместили дополнительное жилье на крыше с видом на парк. Есть два очевидных способа увеличить отношение внешней поверхности города к его объему, если в этом появится необходимость. Простейший способ — это сделать внешнюю поверхность волнистой. Другой способ — это придать городу вид «швейцарского сыра» — оставить в нем много открытых дворов, как показано на рисунке 13—4. По-видимому, такие изменения можно внести в основную конструкцию города без серьезного ухудшения транспортной системы. Третий способ заключается в том, чтобы увеличить высоту города, сократив площадь его основания. На рис. 13—5 показано, что если четыре прямоугольных объема поставить друг на друга, их вертикальная поверхность увеличится вдвое.

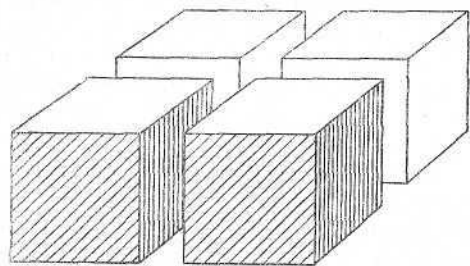


Рис. 13-5. Увеличение площади поверхности. Вертикальная поверхность этих четырех кубиков увеличится, если поставить их один на другой

го города потребует затрат энергии для удаления из города избыточного тепла и зимой и летом. Если так, имеет смысл изменить форму основания города и добиться такого отношения внешней поверхности к объему, при котором затраты энергии на отопление, охлаждение и освещение города были бы минимальными.

Рост по принципу присоединения одинаковых элементов. К. А. Доксиадис считает, что многие поселения возникают с радиально-кольцевой структурой улиц. Эта форма работает до тех пор, пока город остается маленьким, «центроостремительные силы больших поселений» постепенно лишают эту форму смысла. Наоборот, «город, построенный по прямоугольной сетке, легко может расти во всех направлениях» (рис. 13—6).

Наш подход к развитию города принципиально отличается от этого. Рост города, по нашему мнению, должен происходить по аналогии с ростом ребенка. Он не должен быть бесконечным, и должен прекратиться при достижении «оптимального» размера. Дальнейший рост должен осуществляться рождением нового организма. Поскольку трехмерный (или вертикальный) город требует небольшой площади земли, компактные города смогут «размножаться» на всей территории Соединенных Штатов на протяжении жизни многих поколений, без риска занять всю землю. Так, например, на 4 000 кв. миль в округе Сан-Диего, штат

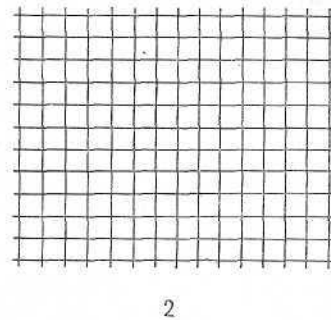
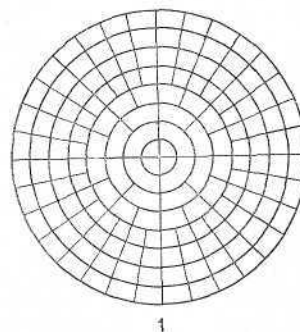


Рис. 13-6. Различные схемы расположения улиц. Радиально-кольцевая схема улиц остается наиболее удобной, даже когда Компактный город достигает максимального размера

Калифорния, можно будет разместить 80 млн. человек в 40 компактных городах, находящихся друг от друга на расстоянии 10 миль (причем каждый будет окружен зеленью). Как было показано выше, радиально-кольцевая структура будет оставаться удобной и в городе максимального размера с населением 2 млн. человек.

13.3. Другие варианты Компактного города

Можно, конечно, построить Компактный город более традиционными средствами. Есть проекты, в которых центр современного города сжимается в единую структуру, наверху же размещаются жилые блоки. Тут не делается никаких попыток дать семье возможность пользоваться открытыми пространствами (как предложено в гл. 3), чтобы это жилье могло конкурировать с тем, что предлагает современная субурбия. Вместо этого в жилье предусматриваются окна, из которых можно разглядеть только ползающих внизу «муравьев» — так выглядит с высоты толпа на тротуарах. Люди смогут видеть смену дня и ночи, лета и зимы, время от времени им даже удастся разглядеть сквозь смог кусочек неба. Многие люди не придают особого значения наличию возле дома свободного пространства, если они довольны своим интерьером и местом расположения жилища. Все предложения по более компактному расположению современных городов можно разбить на две группы:

1) низкоэтажная структура, простирающаяся через весь город, служит исключительно для работы. На верху этой платформы расположены парки, среди которых поставлены многоэтажные жилые башни. Чтобы избежать монотонности, эти башни могут различаться по форме и быть разделены обширными зелеными зонами;

2) многоэтажная звездообразная жилая структура расположена по окраинам города с тем, чтобы вдоль ее «лучей» шли зеленые террасы, смыкающиеся с окружающими лесами. Постепенно на разных уровнях должны сооружаться подвесные мосты, переходы и пассажи, соединяющие центр города с жилой «звездой». (Вариантом звездчатой структуры является спираль или концентрические круги, соединенные переходами. Последнее можно рассматривать как вариант нашего предложения.)

Среди недавно появившихся проектов суперблоков, состоящих из многоэтажных домов, магазинов и парков, функционирующих круглосуточно, следует отметить проект центра Хьюстона. Предполагаемая стоимость превращения Хьюстона в город будущего — 1 миллиард долл. Предполагаемая численность населения — 10—12 тыс. человек, живущих в 5000 жилых единиц, включающих дома и квартиры. Там будут также находиться конторы и многоэтажные гаражи. На окраинах Хьюстона планируется построить еще один «город в городе» стоимостью 1 миллиард долл., который будет называться Плаза дель Оро.

Фуллеровский купол над городом. В 1971 г. Бакминстер Фуллер предложил построить город на 9000 семей в Восточном Сент-Луисе. Люди будут жить под стеклянным куполом, пропускающим солнечный свет. Диаметр купола 0,5 мили. Внутри него будут созданы постоянный климат и температура. Снаружи расположатся парки, моря и озера. Город под куполом будет иметь форму лунного кратера. Внутренние и внешние склоны кратера образованы террасами. Крутые внутренние склоны и площадь под самым центром купола заняты магазинами, аллеями, школами, церквями, отелями, ночными клубами и другими учреждениями, необходимыми для общественной жизни.

С и в и л и я. Англичанин Айвор де Вульф говорит, что Сивилия — это прямое опровержение мнения тех, кто считает, что людей надо расселять по новым городам. Предложение заключается в попытке воссоединить людей и место работы. Бедные не должны быть оставлены на произвол судьбы в городах, брошенных богатыми, они должны жить вместе с людьми любых состояний, возрастов, этнических групп. Сивилия будет расположена в районе заброшенных карьеров между Бирмингемом и Ковентри. Следовательно, не придется разрушать английскую природу. Сивилия превратит каменоломни в шумную и веселую городскую среду, где люди смогут жить и работать.

Сивилия, спроектированная по образцу Хабитата Моше Сафди на Экспо-67 в Монреале, призвана доказать, что не надо бояться высокой плотности населения. «Она не обязательно подразумевает унылые стеклянные небоскребы... Неверно и то, что счастье можно найти, усевшись в автомобиль и уехав в другое место. Сивилия придвинет к каждому порогу — озера, парки, зоны отдыха и все то, что составляет понятие «хорошей жизни».

Утверждение, что высокая плотность плоха, Доксиадис называет «мифом».

Города в море. Существует много предложений строить города, плавающие в океане, или города, опирающиеся на морское дно. Среди последних проектов следует отметить предложение Киунори Кикутате и Джона Крэвена. Японский архитектор Киунори Кикутате разработал идею «Морского города», плавающего в океане. Он взял в качестве образца небольшое морское животное веллела, у которого есть особая мембрана, напоминающая парус, позволяющая животному передвигаться по воде. Джон Крэвен, бывший главный специалист американского Бюро Специальных военно-морских разработок, пытался приспособить идею Кикутате, чтобы построить плавающие города в районе Гавайев. Для этого он прибавил к идее Кикутате идею морского судна типа «Флип». Такое судно нормальным путем следует к месту назначения, затем оно опрокидывается, принимая вертикальное положение, так что большая часть судна оказывается под водой. Нижняя часть служит в качестве подводной лаборатории.

Плавающий город, предложенный Кикутате и Крэвеном для Гавайев, должен покоиться на платформе, устойчивой к волнам, опирающейся на три группы плавучих опор, которые на буксире подводятся к месту назначения, а затем опрокидываются подобно судну «Флип». Нижняя часть города опустится на глубину 600—1000 фут. (200—300 м). Одним из занятий жителей города будет приручение морских животных. С острова Оаху до плавающего города можно будет добраться с помощью транспорта на воздушной подушке.

Английский комитет «Пилкингтон Гласс Эйдж Дивелопмент» тоже разработал проект «Морского города». Это должен быть искусственный остров из стекла и бетона, установленный на мелком месте. Город будет представлять собой 16-этажный амфитеатр, покоящийся на нескольких бетонных островах, поддерживаемых колоннами с шагом 20—30 фут. (6—9 м). Город будет защищен со стороны воды специальными волнорезами. С юга на север город будет простирается на 4700 фут. (1210 м), а с запада на восток — на 3300 фут. (990 м) в самой широкой части. В амфитеатре разместятся несколько 16-этажных жилых домов с кондиционированным воздухом на 21 тыс. жителей. Кроме того, люди будут жить в собственных, индивидуально спроектированных домах. Горожане должны будут пользоваться водным транспортом, а для поездки на материк — воздушным. Школы будут расположены на плавающих островах. Вокруг города можно будет заниматься ловлей жемчуга и катанием на водных лыжах. В городе будет развито судостроение, он будет экспортировать рыбу, а также пресную воду, полученную из гигантского опреснителя.

Бакминстер Фуллер предложил два проекта морских городов. «Тритон-сити» — это плавающее жилое образование, примыкаю-

щее к центральному городу на суше. Для строительства применяется примерно та же технология, что и для строительства больших океанских лайнеров. Часть конструкции, находящаяся на плавающей платформе из стали и бетона, называется «мега-структурой» — это единый каркас, оптимально заполненный жилыми ячейками. Каждое такое жилое образование вмещает 5000 человек. Там находятся школы, магазины и другие виды обслуживания. На 1 акр там будет приходиться около 300 жилых ячеек с видом на море. Стоимость — 8000 долл. на 1 человека. Несколько таких образований вместе смогут составить небольшой город. «Тритон-сити» связан с центральным городом системой скоростного транспорта. Второй Фуллеровский город, «Тетра», плавает на пустотелом бетонном основании, там должно проживать около миллиона человек, все квартиры должны быть снабжены балконами.

Дезурбанизм. Существует целое направление в градостроительстве, представители которого считают, что от многоэтажных гигантских городов надо переходить к строительству малых городов, разбросанных среди сельской природы. По их мнению, сегодня больше нет никаких оснований для существования крупных городов. Их аргументы сводятся к следующему. Потребность в городе как транспортном центре отпала в связи с развитием сетей автодорог; труд стал мобильным и не требует огромных скоплений населения. Банки, чьи займы способствуют развитию промышленности, сейчас распространили свою деятельность на мельчайшие населенные пункты. Телевидение (и возможное развитие систем передачи трехмерных изображений) делает ненужным посещение театров и стадионов, развитие систем коммуникаций, не требует перемещения в пространстве для установления деловых и личных контактов. Небольшие города смогут обеспечить человека всем тем же, что и большие, но в них у человека не будет чувства потерянности. Скоростные транспортные системы смогут быстро доставлять туда любые материалы. Поскольку в малых городах есть супермакеты и торговые центры, поликлиники, местные отделения промышленных и финансовых предприятий, человек в них сможет быть обеспечен работой. Сторонники идеи малых городов указывают на их следующие достоинства: свежий воздух, солнечный свет, отсутствие толпы людей, доступность окружающей природы, образ жизни, при котором все жители города хорошо знают друг друга.

Противопоставить дезурбанизации можно следующие аргументы: 1) идея непродуктивна; 2) она пытается реабилитировать расползающуюся субурбию; 3) она порождает бы одно захолустье вслед за другим; 4) эта идея ограничивает выбор работы, возможность покупать, отдыхать, развлекаться, культурно развиваться, кроме того, она ограничивает вероятность встреч с интересными людьми и неожиданными событиями; 5) она усиливает негативные аспекты процесса расползания городов;

6) идея дезурбанизма — это поражение, это попытка увидеть что-то хорошее в расползающихся городах, попытка увидеть города настолько равномерно распыленными по земле, что ни один нормальный человек не захотел бы никуда передвигаться и не захотел бы делать ничего другого, кроме как сидеть дома.

13.4. Другие варианты транспортных систем

Транспорт в целом. Размеры Компактного города были выбраны исходя из необходимости свести к минимуму транспортное время (см. раздел 10.2). Динамика современного города находит отражение в росте людских потоков и развитии транспортных систем. Без транспорта в городе не могла бы существовать жизнь. Доставка товаров, удаление отходов и большинство других видов деятельности зависят от физических транспортных средств — исключение составляют только средства коммуникаций (телеграф или радио).

Примерно то же самое существует и на общенациональном уровне. К началу 70-х годов планировалось покрыть всю территорию США сетью автомобильных дорог, соединяющих все городские центры. В сочетании с системой коммуникаций и воздушных линий это позволило бы каждому человеку легко устанавливать контакт с любым другим жителем США. Это, по-видимому, создаст дополнительные экономические возможности. Наличие в городе хороших дорог позволит легко пересекать его из конца в конец. При смене места работы семье не придется продавать свой дом и переезжать в другое место, поближе к новой работе, так как доехать туда, хотя бы и через весь город, будет нетрудно.

Можно сформулировать следующие основные требования к транспортным системам. Они должны обеспечить:

непосредственные контакты между людьми, необходимые для ведения дел;

доступ к пространственно разобщенным учреждениям и источникам сырья;

возможность путешествовать с целью отдыха.

Магазины самообслуживания, автоматы, заказы товаров по почте и по телефону — все это способствует разобщению людей. Можно предположить, что в будущем и в традиционных и в новых городах будут все больше и больше использоваться новые средства коммуникаций, такие, как видеотелефоны, телевидение, передача факсимильных изображений, выносные пульта управления компьютерами, информационные системы и т. д. При этом непосредственные человеческие контакты еще больше сократятся. В Компактном городе развитая система коммуникаций уменьшит транспортные потребности, потому что стоит поднести к ви-

деотелефону (или аналогичному устройству) бланк заказа на продукты, как прямо на дом за весьма умеренную плату будет доставлено все необходимое.

Обычные ежедневные поездки также значительно сократятся, так как магазины, поликлиники, детские площадки и школы будут равномерно распределены по микрорайонам. Ситуация особенно упростится, если будет осуществлен вариант Компактного города, описанный в первом разделе этой главы.

Задача транспортной системы Компактного города — удовлетворить те транспортные потребности, которые не были удовлетворены описанными выше средствами. Рассматривая варианты транспортной системы (или систем) для Компактного города, было бы целесообразно проанализировать существующие системы и выбрать из них то, что может быть применено.

Транспортная система может считаться хорошей, если она отвечает следующим трем задачам:

- 1) быстрое и эффективное перемещение людей и материалов;
- 2) относительно низкая стоимость;
- 3) система должна обеспечивать развитие всего города в заданном направлении.

Исходя из перечисленных выше задач, мы сравнили несколько различных вариантов транспортных систем. При этом обнаружилось, что транспортная система Компактного города не должна быть слишком сложной (см. рис. 17—2).

Автомобиль вместо массового пассажирского транспорта. После тщательного анализа всевозможных транспортных средств мы пришли к выводу, что для поездок из одного дома в другой самым удобным средством остается автомобиль и что для него не понадобится никаких специальных дорог, кроме узких кольцевых магистралей, по которым можно подъехать прямо к дому.

Бензиновый двигатель, как и любой двигатель внутреннего сгорания, конечно не подходит, потому что создает много шума, избыточного тепла и загрязняет искусственно вентилируемую атмосферу Компактного города. (Точно так же не подходит и железнодорожный транспорт внутри города, поскольку короткие расстояния не позволят развивать большую скорость, а кроме того, он создаст вибрации. Мы отвергли и транспорт на воздушной подушке, который громоздок и создает много шума. Наилучшим решением оказался автомобиль, работающий на электрических аккумуляторах. Требования к такому транспортному средству не слишком жестки: его максимальная скорость не должна превышать 30 миль в час на внутренних дорогах города, и оно должно поддерживать такую скорость на отрезке 0,5—1,5 мили.

Потребность в частных автомобилях будет незначительна. Частный автомобиль занимал бы место, семье редко приходилось бы пользоваться им, значительное число таких автомоби-

лей, стоящих без дела, надо было бы где-то располагать. Гораздо удобнее предложить горожанам пользоваться услугами такси или обеспечить их автомобилями с ближайшей автостоянки (в форме проката или совместного владения).

Мы рассмотрели даже возможности использования автомобилей без водителя, управляемых электронной системой, включающей телевизионную камеру и компьютер — что-то вроде «робота». Такие автомобили вполне реальны благодаря интенсивным исследованиям в области искусственного разума, которые ведутся в Стэнфордском (Джон Маккарти), Пенсильванском университетах и других местах. Такие автомобили могут получить распространение в начале 80-х годов, их цена будет доступной для совместного владения несколькими лицами.

Обычные электромобили с двигателем постоянного тока, работающие на свинцовых аккумуляторах (рассчитанные на двух взрослых человек), могут развивать скорость до 25 миль/ч и проезжать без остановки 40 миль; они могут подниматься по дороге с уклоном в 4% со скоростью 25 миль/ч (7 миль без остановки). Все это вполне отвечает нашим требованиям.

Таким образом, технологический уровень, необходимый для применения электромобилей в Компактном городе, уже достигнут. Кроме того, такие электромобили бесшумны, имеют плавный ход и маневренны. В границах города все это является большими достоинствами.

Стоимость электроэнергии для электромобилей сегодня составляет около 0,81 цента за милю. Федеральная комиссия по энергии планирует довести эту стоимость к 1980 г. до 0,6 цента. К сожалению, свинцовые аккумуляторы могут служить не более двух лет. С учетом замены аккумуляторов стоимость возрастет до 4 центов за милю; если применять серийные герметические свинцовые аккумуляторы и мощные двигатели, стоимость возрастет до 11 центов за милю.

Современные поиски электромобиля, способного конкурировать с «детройтским пожарителем бензина», интенсифицировали все исследования в области автомобильной промышленности. Сегодня уже ясно, что эффективные электромобили появятся довольно скоро. Однако и существующие электромобили, и те, которые пока разрабатываются лишь на чертежных досках, вполне применимы для небольших расстояний и ровных автодорог Компактного города. Для поездок между городами могут применяться специальные электромобили или автомобили обычного типа.

Заманчивое предложение: система микробасов. Радиально-кольцевая структура улиц с лифтами на каждом пересечении дает возможность развития системы микробасов. Микробас — это небольшое дешевое транспортное средство типа маршрутного такси, работающее на электричестве и управляемое либо водителем, либо с помощью электрического провода. Эффективность и низкая стоимость микробасов позволят обеспечить регулярное

обслуживание пассажиров. Такая система может вполне соперничать с автомобилями (частными или прокатными).

В связи с тем, что пешеходные и велосипедные дорожки нигде не пересекаются с автомобильными, что грузовики могут разгружаться и загружаться, не загромождая улиц, что радиальные и кольцевые дороги проходят в разных уровнях, не пересекаясь, было бы целесообразно применить систему автоматически управляемых микробасов, снабженных простым устройством для остановки в случае опасности. Даже если бы микробасами управляли водители, система все равно была бы эффективной.

Маршруты микробасов проходили бы по некоторым кольцевым и радиальным дорогам. Например, на каждом уровне могут быть выбраны три кольца: одно — на окраине города, где живет большинство людей, другое — на расстоянии $2/3$ от центра, где расположены все местные службы, и третье — на расстоянии $1/3$ от центра, где живут остальные жители. Маршруты прокладываются также по каждому четвертому радиусу. При этом на разных уровнях маршруты должны проходить по разным кольцам и радиусам.

Развивая среднюю скорость 20 миль в час (включая остановки), микробас достигнет Ядра от окраины меньше чем за 5 мин, пересечет город по диаметру за 10 мин, поездка по кольцам займет соответственно 31, 21 и 10 мин.

Человек, который не обнаружит маршрута по нужному ему кольцу или радиусу, должен будет дойти до ближайшего лифта (среднее расстояние 575 фут., максимальное — 850 фут.) и подняться или спуститься на один-два уровня — в зависимости от того, где находится нужный ему маршрут. Пересадки можно будет совершать на пересечениях кольцевых и радиальных дорог, а также в центре Ядра, где пересекаются все радиусы.

Во всем городе понадобится менее 288 микробасов, максимальное время ожидания составит при этом 5 мин, среднее — 2,5 мин; на каждом уровне будет 18 микробасов на восьми радиальных маршрутах с двусторонним движением. Получим: $8 \text{ (маршрутов)} \times 8840 \text{ фут.} \times 2 \text{ (направления)} = 141\,440 \text{ фут.}$ Это расстояние один микробас может пройти за 90 мин ($90 : 5 = 18$ микробасов). При одностороннем движении с интервалами в 5 мин на кольцевых маршрутах потребуется еще 208 микробасов, т. е. еще по 13 на каждом уровне. Итак, расстояние ($3500 \text{ фут.} + 6500 \text{ фут.} + 8000 \text{ фут.}$) = 115 000 фут., один микробас может пройти за 65 мин; $65 : 5 = 13$ микробасов на одном уровне. Добавив еще 20% на случай непредвиденных обстоятельств, получим, что вся система потребует 595 микробасов.

Транспортное время такой системы складывается из: времени ходьбы, времени ожидания и времени поездки. Максимальное расстояние для ходьбы в зоне внешнего кольца составляет 850 фут. (235 м), около 3 мин ходьбы. Таким образом, верхний предел времени ходьбы составит 6 мин. Время на ожидание тра-

тится в начале каждой поездки и при пересадке. Любую поездку можно совершить не более чем двумя маршрутами (время поездки в лифте можно не учитывать), отсюда максимальное время ожидания составит 10 мин. Его можно свести к 5 мин, если в каждом доме и учреждении будет находиться устройство, сигнализирующее о прибытии микробаса. Максимальное время поездки — 10 мин (два радиуса), отсюда максимальные затраты времени на поездку (с учетом подхода и ожидания) составят 26 мин (в среднем 10 мин или даже меньше).

Развитая сеть микробасов может избавить от необходимости иметь другие виды массового пассажирского транспорта и автомобили. Вместо этого понадобится только около 600 микробасов.

Другие возможности. Кроме движущихся тротуаров мы рассмотрим еще два принципа транспортных систем:

1. Идея заключается в том, чтобы маршруты проходили не в одной плоскости, а пронизывали все уровни города. В этой связи мы проанализировали некоторые предложения по скоростному транспорту для современных городов. Дж. Хаикалис, например, предложил систему электрических (на аккумуляторах или батареях) вагончиков, на резиновом ходу движущихся по специальному направляющим. Идея в принципе применима для Компактного города. Вагон Хаикалиса может двигаться как в горизонтальном, так и вертикальном направлении. Чтобы избежать значительного снижения скорости при переходе от горизонтального к вертикальному направлению, направляющие при подъеме или спуске будут идти под заданным углом.

Вагончики для этой системы имеют габариты: 4 фут. (1,2 м) — ширина, 6 фут. (2 м) — длина и 6 фут. (2 м) — высота, со складными сиденьями друг против друга. Каждый вагончик весит около 1000 фунтов и сможет нести значительную нагрузку. Эти вагончики смогут перевозить значительную часть грузов, перевозимых сегодня грузовиками, развивая скорость до 60 миль (96 км) в час, но в Компактном городе из-за коротких расстояний такая скорость не нужна.

2. Чтобы в полной мере использовать вертикальное измерение Компактного города, нам первоначально хотелось разместить скоростной пассажирский транспорт не только в одном уровне (или в двух, как описано выше). Тем не менее мы пришли к выводу, что наше предложение, изложенное ранее, все-таки является оптимальным: чтобы попасть на уровень пассажирского транспорта, человек может воспользоваться лифтом; попав на место назначения, он снова может сесть в лифт и подняться (или спуститься) на нужный уровень. Для горизонтального перемещения по городу кроме электромобилей с водителями можно будет использовать небольшие индивидуальные электромобили, движущиеся по направляющему рельсу.

Вместо индивидуальных средств передвижения можно будет пользоваться только трамваями и автобусами. Автобусная или

трамвайная система должна быть в какой-то мере сходной с существующими; в Компактном городе ее эффективность резко возрастет, стоимость — резко снизится. В гл. 4 была предложена именно такая система, а именно система подвесных трамваев, расположенная на среднем уровне города. Каждый трамвай рассчитан на 32 человека, маршруты проходят по радиусам и по промежуточному кольцу, время ожидания трамвая — 2 мин. Для города с населением 2 млн. человек потребуется всего лишь 200 вагонов. Этот трамвай будет гораздо лучше справляться со своими обязанностями, чем миллион (или около того) автомобилей в современном городе с таким же населением.

Часть третья

НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

14. ДОСТУПНОСТЬ: ЕЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

14.1. Больше времени и возможностей

Главной характерной чертой Компактного города, существенно повлияющей на жизнь его обитателей, является доступность всех его частей — и в пространстве, и во времени. Доступность в пространстве возникает благодаря физическому устройству города. Доступность во времени — это следствие равномерного распределения жизненных циклов жителей во времени суток.

Доступность в пространстве означает, что из одной точки города легко можно добраться в любую другую его точку всего за несколько минут. В этом смысле Компактный город будет иметь все преимущества, характерные для загородной жизни. При этом его компактность даст жителям такую наполненность жизни, какая может быть только в центре Лондона, Парижа или Нью-Йорка.

Круглосуточная жизнь имеет еще один неожиданный и важный результат. Из 2 млн. жителей города почти 1/3 работает. В обычных городах 2 раза в день — утром и вечером — огромный людской поток в 600 000 человек заполняет улицы, создавая огромные «пробки». По субботам улицы относительно пусты. В тех странах, где существует сиеста, в день случается четыре «часа пик». В 1971 г. Мексиканский Северо-Американский институт культуры заявил, что увеличение уровня смога в городе Гвадалахара с населением 1,5 млн. человек связано с возросшим транспортным движением и что необходимо немедленно отменить сиесту, иначе центр города задохнется.

В Компактном городе, как и в современных городах, рабочий цикл любого жителя будет состоять из нескольких дней работы и нескольких дней отдыха. Однако рабочие дни, выходные и отпуска у определенной категории людей не будут совпадать, так что в некоторые моменты в среднем за 24 ч будет работать лишь 22% населения, т. е. 440 000 человек. (Эта цифра получена исходя из того, что в семье из 3,3 человек работает один пять дней в неделю плюс время отпуска.) Время, в которое люди ездят на работу, будет также равномерно распределено на всем протяжении суток. Если дорога на работу будет занимать 10 мин

и столько же обратно, то общее время поездок составит $1/72$ суток. Если время работы будет распределено совершенно равномерно на всем протяжении суток, то в каждый момент времени около 6000 человек будут совершать поездку на работу или с работы. Меньше $1/3$ всего времени поездки будет затрачено в Ядре, поэтому в каждый момент времени там будет находиться не более 2000 работающих жителей города.

Это число совершенно ничтожно по сравнению с сотнями тысяч человек, заполняющих центр современного города в часы пик. Грубо говоря, наш принцип использования времени сокращает скопления людей в часы пик в 300 раз.

Разумеется, на улицах будет множество людей, совершающих покупки, посещающих культурно-развлекательные заведения, школы или участвующих в разных других общественных мероприятиях. Если каждый житель, включая работающих членов семьи, будет проводить в поездках 20 мин в сутки, то в каждый момент времени на улицах будет находиться 28 000 человек. Из них приблизительно 5 000 человек — в Ядре города. Даже если жители будут ходить или ездить в зону Ядра несколько раз в день, их число в центре города будет в 50—100 раз меньше, чем в сегодняшнем городе в часы пик. Естественно, что в какие-то моменты людей будет больше, а в какие-то — меньше, но их число никогда не будет измеряться сотнями тысяч.

Далее, из-за равномерного распределения жизненных циклов жителей на всем протяжении суток не будет возникать резких повышений расхода электроэнергии, воды, пищи, а также загрузки внешних транспортных линий. Равномерное распределение потребностей в энергии, воде, пище и равномерная загрузка рабочих мест, магазинов, учреждений во времени означает, что в каждом из этих учреждений перегрузки в часы пик будут сведены к минимуму (см. рис. 2.6).

В гл. 4 мы уже показали, что размеры транспортных служб могут быть значительно сокращены. Современный город с населением 2 млн. человек должен иметь 1 млн. автомобилей. В Компактном городе будет достаточно 10 000. 200 вагонов специального трамвая на 32 человека каждый будет выполнять функции всего пассажирского транспорта.

Капитальные затраты на различные учреждения Компактного города будут намного меньше, чем в существующих городах, поскольку ни в одной из сфер деятельности не будет существовать часов пик. Время, которое человек затрачивает на посещение различных учреждений, будет также существенно сокращено, поскольку все будут работать круглосуточно, не будет возникать, как раньше, опустения до и после часа пик.

Сокращение размера и мощности учреждений означает, что они будут использоваться более интенсивно. На протяжении суток столик в ресторане, например, будет использоваться в 24 раза больше, чем когда он был занят только во время ленча. Обо-

рудование будет изнашиваться быстрее, а значит, и все службы будут быстрее модернизироваться, усовершенствоваться.

По-видимому, в Компактном городе большое распространение получат мелкие специализированные магазины. Небольшие предприятия, скажем по склейке фарфора, не выживают в современных городах, потому что потребности в таких услугах невелики. Достаточно иметь в городе одну такую мастерскую, но добраться до нее для большинства людей будет трудно. В Компактном городе из-за незначительных расстояний такие предприятия смогут существовать. Мастерская по склейке фарфора, например, может быть расположена в одном из микрорайонных центров и при этом быть доступной для всех жителей города.

В обычном городе может оказаться, допустим, три одинаковых специализированных магазина в разных его частях, которые постоянно конкурируют друг с другом. Было бы целесообразно объединить все эти три магазина при условии, что их покупатели смогут туда ездить. В Компактном городе совместное владение магазином может быть осуществлено со сдвигом во времени. Для некоторых занятий нужно немного места, успех этих предприятий зависит только от мастерства исполнителя. Ювелиру, например, нужен небольшой верстачок и чемодан с инструментами. Поэтому мастерской могли бы пользоваться два ювелира, приходя в разное время. Даже открытые интерьерные пространства могут использоваться для мелкого бизнеса — художниками, ремесленниками или теми, кто желает начать новое дело.

Школы в современных городах обычно переполнены в определенные часы, а со второй половины дня и до утра они пустуют. В Компактном городе они будут работать 24 ч в сутки. В институте, например, курс французского языка будет вестись несколько раз в течение суток. Это даст студентам возможность выбрать любую комбинацию из учебных предметов, не нарушая расписания занятий.

Самым очевидным социальноэкономическим следствием доступности будет быстрое выполнение ежедневных дел. Строительство будет осуществляться бригадами, работающими поочередно без перерывов. Время, затрачиваемое на большие ремонтные работы, сократится по сравнению с современными городами примерно в 3 раза.

Все учреждения будут открыты круглосуточно, что сделает жизнь менее сложной. Не будет транспортных пробок, оборудование будет часто заменяться и модернизироваться, размеры всех учреждений и предприятий резко сократятся. Из-за того что в Компактном городе не будет многочасовых поездок, люди смогут экономить в день от одного до двух часов для других занятий. Отсутствие утомительных поездок сделает людей менее раздражительными — современные поездки по городу создают стрессы, отрицательно сказывающиеся и на работе, и на семей-

ной жизни. Промышленная революция постепенно привела к сокращению рабочей недели — точно так же небольшие изменения в конструкции города окажут существенное влияние на людей, их труд, их отдых.

14.2. Приспособление к 24-часовому циклу

В этом разделе мы попытаемся разрешить некоторые проблемы, которые могут возникнуть при равномерном использовании всех 24 ч суток. Мы, конечно, не утверждаем, что это будет иметь только одни положительные последствия. Мы считаем, что после взвешивания всех за и против этот ритм жизни окажется все-таки удобнее, чем существующий.

Пожалуй, проще всего будет решить проблему сна, так как помещение, где спишь, можно легко изолировать от света и звуков. Практически можно достичь любой степени изоляции от шума — человеческие требования тут очень расходятся. Какой должна быть спальня, чтобы обеспечивать хороший «ночной» сон — этот вопрос сам по себе достаточно интересен и заслуживает специальных исследований.

Большинство видов деятельности нетрудно будет организовать круглосуточно. Как и сегодня, работник будет дожидаться своего сменщика и потом уходить домой. Руководители и контролеры могут сменять друг друга аналогичным образом. Тот факт, что в течение рабочего дня у работника может оказаться не один, а несколько контролеров, положительно скажется на качестве работы.

Не получится ли так, что некоторые люди никогда не будут встречаться из-за того, что у них разные ритмы? По-видимому, да. Точно так же, как и сегодня часто не встречаются люди с одинаковыми ритмами жизни. (Численность населения настолько велика, что независимо от принятого жизненного ритма невозможно всем встречаться со всеми.) Из-за смещения функций во времени в каждый отдельный его момент на улицах будет меньше людей, чем сегодня. Поэтому будет гораздо больше шансов, что человек будет хорошо знаком с теми, с кем он встречается. Как люди могут встретиться, если их рабочие циклы не совпадают? По-видимому, им придется проявить некоторую гибкость и встретиться в нерабочее время.

Еще одна проблема — организовать рабочие циклы всей семьи так, чтобы ее члены могли встречаться за едой. Если бы в семье был только один работающий, с постоянным местом работы, никаких проблем не возникло бы. Проблемы возникают в случае смены места работы. Если на новой работе другой рабочий цикл, то всей семье придется подстраиваться к нему. Не исключено, что в Компактном городе могут сложиться свои обычаи: люди будут работать какое-то время, потом приезжать домой и ужинать вместе с семьей, а потом снова возвращаться на

работу — нечто весьма напоминающее сиесту. Одно можно утверждать наверняка: смена работы не потребует, чтобы вся семья переезжала на новое место или чтобы работающий член семьи совершал многочасовые поездки.

Интересный вопрос, как в таких условиях организовать уборку помещений или ремонт дорог, если все работает круглосуточно? Возможно, что эти работы будут причинять столько же неудобств, сколько и в сегодняшних городах; круглосуточная работа ремонтных бригад позволит выполнить ее быстрее. Пока ремонт не закончен, жителям придется изменить маршрут, возвращаться домой чуть позднее или воспользоваться услугами в другом месте. Уборка помещений совсем не обязательно должна происходить в одно и то же время. Их можно убирать каждые 24 ч или каждые 33 ч или через любой другой удобный интервал.

Люди, путешествующие через всю страну или через океан, хорошо знают, как бывает нелегко приспособиться к местному времени. Их циклы сна и пищеварения оказываются полностью нарушенными, и проходит иногда несколько дней, прежде чем человек вновь почувствует себя нормально. Будущие путешественники между Компактными городами, возможно, будут испытывать меньше неудобств. Пассажиру самолета в обеденное время будет предложено на выбор позавтракать, пообедать или поужинать. Тем не менее, после прибытия в пункт назначения организовать свой сон будет нелегко — если путешественник летит на какую-то встречу, то с вероятностью 33% можно предположить, что эта встреча придется на те восемь часов, когда этот человек привык спать. Ему придется отложить сон, как это бывает сегодня, когда человек поздно возвращается из гостей. Большинство людей, по-видимому, убедится, что в Компактных городах легче придерживаться одного и того же ритма еды, и не намного труднее, чем сегодня, придерживаться одного и того же ритма сна.

14.3. «Циркадный» ритм

Выше мы высмеивали «циркадный» ритм — привычку людей делать все в одно и то же время: вставать, завтракать, застревать в автомобильных пробках и т. п. Наш принцип времени предполагает, что у разных людей жизненные циклы будут начинаться в разное время, равномерно распределяясь во времени суток, что должно дать много преимуществ. В нашем предложении нет ничего, что посягало бы на двадцатичетырехчасовой ритм человека — он будет вставать, есть, ложиться спать, как и сегодня, в определенном режиме. Разница только в том, что эти режимы у всех людей будут разными.

В этом разделе мы будем говорить о принципиально ином ритме — «циркадном», который связан с нашими внутренними биологическими часами. И тот, и другой ритмы, по-видимому,

возникли в далеком прошлом в связи со сменой дня и ночи, но сегодня наличие точных часов и искусственного света сделало два этих ритма независимыми друг от друга.

«Циркадный» (от латинских слов *circa* — вокруг, и *dies* — день) ритм, ежедневное изменение уровня гормонов и ферментов в человеческом организме — это феномен, существование которого научно доказано у человека и других живых организмов. Хотя и нет никакого единодушия в объяснении причин такого ритма, установлено, что у разных организмов этот цикл длится от 23 до 28 ч. Можно изменить время начала цикла, но не его продолжительность. Температура тела, которая зависит от гормонов, у человека изменяется на протяжении дня примерно на два градуса, она может служить показателем естественных циклов, о которых мы знаем только по желанию спать или вставать. Если цикл продолжается ровно 24 ч, то пик температуры будет приходиться на один и тот же утренний час. Мало кто специально занимался изучением своего собственного «циркадного» ритма, чтобы выяснить, занимает ли он ровно 24 ч, и на какой час приходится максимальная работоспособность. Однако некоторые этим занимались. Один из них — это Дональд Эрскин из Филадельфии. В течение 13 лет он измерял у себя температуру и доказал, к собственному удовлетворению, что его цикл составляет 25 ч. Он стал жить по этому ритму. Каждый день он ложился спать на час позже, поэтому восемь-девять дней в месяц ему приходилось спать днем.

Температура тела — это только один из показателей «циркадного» ритма. В своей книге «Ритмы человеческого организма» Гэй Гэер Льюс приводит целый ряд экспериментов, показывающих, что некоторые люди чувствуют себя усталыми и сонными, когда им надо вставать. Считается, что все дело в том, что эти люди вынуждены поддерживать двадцатичетырехчасовой ритм, в то время как их собственный ритм отличается от него. Некоторые дети плохо учатся в школе по утрам (что обычно ошибочно объясняют невниманием), если бы они могли ходить в школу во второй половине дня, они бы учились хорошо; люди, которые чувствуют себя на работе усталыми и нервными, может быть, чувствовали себя лучше, если бы с утра делали легкую часть работы, а более трудную оставляли на конец рабочего дня.

Ритмические процессы, регулирующие человеческую жизнь, еще плохо изучены. Некоторые высказывают предположение, что такие природные явления, как, например, взаимоположение солнца и луны, существенно влияют на человека, подтверждая это ссылкой на поверие, что полная луна романтически влияет на юных любовников. Другие считают, что на самочувствие человека влияет атмосферное давление и наличие в воздухе положительных и отрицательных ионов. Действительно, многие люди мрачно настроены во время хмурой погоды. Гэй Гэер Льюс приводит мнение д-ра Фрэнка Брауна, биолога из Северозападного

университета, а также профессора Рокара, физика из Сорбонны, которые считают, что изменения «циркадного» ритма могут быть связаны с космической радиацией, со светом, с электрическими магнитными полями и другими периодическими природными явлениями.

Как мы уже говорили, свет играет важную роль в деятельности желез внутренней секреции. Рахит можно предупредить облучением солнечным светом, искусственным ультрафиолетовым светом или добавлением в пищу витамина Д. Обычно к каждой кварте молока добавляют 0,01 мг этого витамина. Чрезмерное облучение солнцем может принести вред. Многие врачи утверждают, что когда воздействие солнечных лучей на человеческий организм будет полностью изучено, его будут прописывать как лекарство в определенных дозах. Большинство искусственных источников света дает оранжевую и красную области спектра главным образом потому, что человеческая кожа при этом свете выглядит привлекательнее. Но имеются возможности создать источники света, полностью повторяющие спектр естественного. Кроме того, можно добиться такого спектра искусственного света, который был бы приятен для глаз и в то же время содержал достаточное для здоровья количество ультрафиолетовых лучей.

Существуют многочисленные свидетельства, что свет влияет на ритм сна. У людей обнаружены некоторые циклы, возникающие в связи с изменением освещенности. То же самое относится и к животным. Производство цыплят можно регулировать, изменяя степень освещенности инкубатора. У некоторых позвоночных (например, уток и воробьев) существует орган в мозгу, который регистрирует свет, проходящий сквозь череп; даже в том случае, если животное лишено глаз, этот орган задает у них «циркадный» ритм.

Интересно отметить, что «циркадный» ритм не зависит от того, знает ли человек, какое сейчас время дня, или нет. Не зависит он и от прямого изменения освещенности. Пчелы, растения и люди, даже когда они изолированы от окружающего мира, демонстрируют наличие у них чувства времени — у них чередуются состояния возбуждения и торможения.

Эксперименты с 48-часовым жизненным циклом (36 ч бодрствования и 12 ч сна) показали, что человек до конца не знает, что именно управляет его способностью приспосабливаться к изменениям жизненных ритмов. Круглосуточная работа всех учреждений Компактного города может оказаться спасительной для людей, чей жизненный ритм отличается от «нормального». Человек, которого принято называть «ночной личностью», не столкнется с проблемой поиска места, где можно было бы пообедать в 4 ч утра. Писатель или любой другой человек, чья работа не связана с обязательным рабочим распорядком, может организовать ее в соответствии со своим собственным ритмом, каким бы он ни оказался — 23 ч, 25 ч и т. п.

Итак, есть надежные свидетельства, что биологический ритм многих людей отличается от 24-часового. В этом случае начало каждого цикла будет постоянно смещаться на час или больше. Если такие люди захотели бы жить по своему собственному ритму, а не по общепринятому, им гораздо легче было бы это сделать в Компактном городе. В конце концов могло бы выясниться, что люди хотят жить в соответствии со своим собственным ритмом, отличающимся от 24-часового.

15. ЗДРАВООХРАНЕНИЕ В ГОРОДАХ БУДУЩЕГО¹

15.1. Система здравоохранения

Чтобы показать, как доступность во времени и пространстве повысит качество обслуживания, мы подробно разберем систему здравоохранения в Компактном городе. Наш подход заключается в том, чтобы использовать медицинские учреждения с максимальной эффективностью, исходя из интересов всего города.

Система здравоохранения состоит из следующих учреждений: 1) интенсивного лечения; 2) лечения острых заболеваний; 3) продолжительного лечения; 4) непродолжительного лечения (микрорайонные медицинские центры — поликлиники); 5) банков крови. Профессиональный состав этих учреждений — медсестры, врачи и медицинские работники, известные под названием «парамедики». О подготовке «парамедиков» и их обязанностях мы будем говорить ниже (рис. 15—1).

В будущем здравоохранение станет не привилегией, а правом человека. Его задача: распространить высокий стандарт медицинского обслуживания на всех без исключения жителей города.

Посещение врача в современном городе. Сначала мы нарисуем несколько преувеличенную картину того, через что должна пройти сегодня американская мать, чтобы получить медицинскую помощь. Сначала она должна позвонить своему доктору, чтобы записаться на прием. Если речь идет не об экстренном случае, ей назначается прийти через какие-нибудь три недели. Время будет выбрано удобное доктору. Это будет не вечер, когда кто-нибудь может посидеть с ее тремя детьми, это будет не среда, когда врачи играют в гольф и обсуждают проблемы местного помещения капитала, и уж, конечно, не выходной день. Доктор, к которому мать питает безграничное доверие, окажется

специалистом по желудочно-кишечным заболеваниям. Его время дорого, и, как мы убедились, попасть к нему нелегко. Она же будет чувствовать себя почти счастливой оттого, что так скоро попадет к врачу. Она приглашает на этот день платную няню к детям.

К несчастью, в назначенный день няня прийти не может, так как поссорилась со своим приятелем, поэтому мать вынуждена взять детей с собой. Машину поставить негде, ей приходится



Рис. 15-1. Система здравоохранения Компактного города. Схема потоков информации и медицинской помощи

проехать три квартала, прежде чем она найдет свободную стоянку, после чего все четверо идут пешком в приемную. Приемная полна людьми, потому что доктор начал принимать с опозданием; мать ждет приема около часа. Все это было бы не страшно, если бы детям было где посидеть. Они слоняются по приемной, вдыхая вирусы остальных больных. Наконец доктор принимает ее и говорит, что она переутомлена, советует ей больше отдыхать и принимать витамины. Мать с детьми едут в аптеку. Места на стоянке снова нет. Затем мать становится в очередь, чтобы получить лекарство. Дети тем временем начинают ссориться, на улице уже возникли автомобильные пробки. Ужинать приходится поздно.

15.2. Медицинское обслуживание в Компактном городе

В каждом жилище будет установлен видеотелефон. Человек, нуждающийся в медицинской помощи, должен будет позвонить в ближайший медицинский центр, который будет работать круглосуточно и где постоянно будет присутствовать полный комплект специалистов. «Парамедик», знакомый с историей болезни пациента, обсудит с ним по видеотелефону причину его недомогания. Если потребуются точные данные о предыдущих заболе-

¹ Материалы этой главы основаны на частных беседах авторов с известными специалистами по здравоохранению: д-ром Моррисом Ф. Колленом и д-ром Сиднеем Р. Гарфилдом из Кайзеровского больничного фонда, д-ром Джоном Р. Голдсмитом из отдела здравоохранения штата Калифорния и профессором Чарльзом Флэггом из университета Джона Хопкинса. Авторы также выражают признательность Арлину Торбетту из Стэнфордского научно-исследовательского института, который написал черновик этой главы.

ваниях, «парамедик» немедленно затребует их из блока памяти информационной машины. Данные сразу же поступят на выносной экран, расположенный рядом. Они будут содержать все необходимые сведения о пациенте: прививки, аллергические реакции, болезни, применявшиеся лекарства. Там будет содержаться и машинный анализ тенденций болезни пациента. Если нынешнее заболевание окажется тем же самым, «парамедик» тут же назначит необходимое лечение и внесет его — через компьютер — в историю болезни. Если больному нужно только принять лекарство, «парамедик» введет эти данные в компьютер, который направит заказ в центральную аптеку микрорайона. Через полчаса после звонка пациента «парамедику» лекарство по автоматической системе доставки (см. рис. 4.7) уже попадет к нему домой.

«Парамедик» потребует большей подготовки, чем обычный регистратор в поликлинике, но меньшей, чем лечащий врач. «Парамедик» работает под наблюдением врача, хотя обладает большей свободой в принятии решений, чем регистратор. Самое главное в его обязанностях — это точно знать, в каком случае нужно обратиться к лечащему врачу, чтобы тот пересмотрел диагноз и назначенное ранее лечение.

Районные медицинские центры. Если болезнь требует личного осмотра врачом, больному направят в районный медицинский центр, работающий круглосуточно и расположенный в зоне промежуточного кольца, на расстоянии 5 мин ходьбы от дома (в среднем). В назначенное время пациент прибудет туда, оставив детей в специальном учреждении, где за ними будут наблюдать. Учреждение будет расположено рядом с медицинским центром, но изолировано от него. Врач немедленно осмотрит пациента, и если болезнь серьезна, тут же соберутся самые квалифицированные специалисты, чтобы вместе осмотреть больного, поставить диагноз и назначить лечение. Если понадобится, медсестра возьмет необходимые анализы и отправит их по автоматической системе доставки в центральную лабораторию. Эта лаборатория будет оборудована самой современной аппаратурой для скоростной обработки данных анализов, которые сразу после этого будут перемещены в блок памяти информационной машины. Одновременно их сообщат в медицинский центр. «Парамедик» или, если нужно, врач сообщит больному результаты анализов (скорее всего по телефону) и назначит необходимое лечение.

Для города максимального размера (2 млн. человек) понадобится 32 районных медицинских центра — на каждый вертикальный сектор. На всякий случай на каждом уровне будет два таких центра — на противоположных сторонах промежуточного кольца. Там разместятся зубоучастный кабинет и все основные виды медицинского обслуживания. Каждый будет оборудован так, чтобы обслуживать примерно 60 тыс. человек.

15.3. Ежегодные профилактические осмотры

Районный медицинский центр будет заниматься также распространением медицинских знаний и профилактикой. Одной из наиболее важных его функций будут ежегодные профилактические осмотры. Через определенные промежутки времени (скорее всего раз в год) каждый житель данного сектора будет проходить полное всестороннее обследование. Статистика показывает, что такие осмотры квалифицированными врачами, если они правильно организованы, значительно понижают уровень смертности.

Осмотр начнется с серии вопросов. Они могут быть заданы с помощью выносного устройства компьютера (дисплея). Если компьютер располагает историей болезни пациента, некоторые вопросы будут касаться результатов ранее назначенного лечения, другие — будут связаны с нынешним состоянием здоровья пациента. Если по крайней мере на один вопрос будет получен утвердительный ответ, компьютер предложит более углубленную серию вопросов. Так, например, если больной чувствует легочное недомогание, вопросы будут следующего характера: имеется ли озноб, его продолжительность, наличие кровохаркания, боли в суставах и т. д. Часть вопросов будет касаться психического состояния пациента.

Затем у пациента будут измерены кровяное давление, температура, вес, обмен веществ и основные реакции, ему будут сделаны анализ крови, кардиограмма, снимок грудной клетки; осмотр позволит обнаружить наличие любого увеличения желез, опухолей, заболеваний глаз и зубов.

Прежде чем пациент покинет медицинский центр, все результаты будут направлены в компьютер, обработаны и предоставлены врачу. Если ничего серьезного не обнаружено, «парамедик» назначит время следующего полного осмотра. Если обнаружено заболевание, врач обсудит его с пациентом и назначит ему лечение или направит его на госпитализацию и т. п.

15.4. Главный медицинский центр

В главном медицинском центре, расположенном в зоне Ядра, будут находиться неотложная помощь, хирургия, радиология, аптеки, специальные амбулатории, диетическое отделение и кухня, банки крови¹, информационная машина и компьютер, медицинские учебные и научно-исследовательские заведения, а также отделение интенсивного лечения на 100 коек, где все жизненные функции больного будут находиться под постоянным автоматическим контролем, и в случае любого отклонения сигнал тревоги вызовет дежурного врача.

¹ Авторы имеют в виду централизованное хранение донорской крови.

Лечение острых заболеваний. Если пациенту необходима госпитализация или более тщательное исследование, его к этому подготовят в районном медицинском центре. За пять минут его доставят на автомобиле в больницу по лечению острых заболеваний, расположенную в Главном медицинском центре. Пока везут больного, в больнице будет подготовлено все необходимое, чтобы сразу по прибытии оказать ему необходимую помощь или направить на дальнейшее исследование.

Продолжительность лечения. После выздоровления больному часто бывают нужны квалифицированный медицинский надзор, сиделка, медсестра и т. п. Поскольку медицинские учреждения будут расположены недалеко от дома, такие услуги могут оказываться на дому. Необходимое оборудование может выдаваться напрокат и доставляться автоматической системой. Медицинский надзор будет осуществляться районными медицинскими центрами.

В отдельных случаях выздоравливающего больного можно будет поместить в специальный санаторий, расположенный неподалеку от больницы. Там будет менее дорогое оборудование и меньше медицинского персонала. В случае рецидива заболевания больного можно будет за несколько минут доставить в больницу острых заболеваний. Очевидно, что удобное пространственное расположение медицинских служб и их круглосуточная работа дадут экономию денег и высокое качество обслуживания.

Продолжительного лечения чаще всего требуют люди старшего среднего возраста, страдающие заболеваниями сердца, параличом и раком. По мере уменьшения детских и юношеских заболеваний все больше и больше людей будет доживать до средних лет, после чего они постепенно будут становиться жертвами указанных выше заболеваний. В Соединенных Штатах за 20 лет (1950—1970) число людей старше 65 лет увеличилось с 9 до 19,5 млн.; ожидается, что к 1980 г. их число достигнет 24,5 млн. Отсюда видно, что потребность в санаториях продолжительного лечения будет возрастать.

15.5. Сравнительное качество обслуживания

В целом размещение медицинских учреждений в запланированных точках Компактного города позволит более эффективно их использовать и избежать дублирования оборудования. Круглосуточная работа этих учреждений даст жителям возможность в любое время дня получить самое лучшее лечение; больничные койки, по-видимому, будут учитываться не по дням, а по часам. Небольшое расстояние от дома до ближайшего медицинского центра, наличие видеотелефона и автоматической системы доставки сделают лечение на дому существенной частью всей системы здравоохранения. И, наконец, возросшая роль «парамеди-

ков» позволит врачам полностью уделить свое внимание наиболее тяжелым больным.

Медицинская администрация, определяя среднее число обращений пациента к врачу за год, в качестве грубого приближения берет число четыре. В городах будущего наличие видеотелефона может снизить эту цифру. Однако поскольку наша цель — повысить качество медицинского обслуживания, мы предположим, что каждый житель будет обращаться к врачу 5 раз в год. Допустим, что три раза из них пациент будет обращаться в районный центр, а два — в главный центр. Отсюда средняя нагрузка на районный центр составит: $60\,000 \text{ человек} \times 3 \text{ визита /год} = 180\,000 \text{ визитов /год}$. Это примерно 20 визитов в час. Медицинский персонал, состоящий из 10 «парамедиков», двух-трех врачей и нескольких медсестер плюс специалисты по распространению медицинских знаний и администрация, вполне сможет справиться с такой нагрузкой.

Число больничных коек для лечения острых заболеваний вполне можно сократить с двух до одной койки на каждые 1000 человек благодаря круглосуточной работе больниц, централизации и наличию эффективной системы профилактики болезней.

Для города максимального размера (2 млн. человек) каждый больничный этаж (кроме хирургического отделения) будет рассчитан на 150 коек для лечения острых заболеваний, 50 коек для продолжительного лечения и 50 коек для выздоравливающих.

Число врачей на каждые 1000 человек может быть сокращено благодаря большому числу «парамедиков». В этом случае будет достаточно 1500 врачей (один врач на 1,333 человека). Из них только 100 будут находиться в 32 районных центрах, 1400 будут работать в главном центре. Если каждый час из всех 32 районных медицинских центров будет направлено в главный центр 14 больных, каждый врач в главном центре должен будет в среднем принимать одного пациента каждые два часа.

Заметим, что 25%-ное сокращение числа врачей повысит качество медицинского обслуживания; специалисты не будут разбросаны по субурбии. В сконцентрированных медицинских центрах Компактного города все врачи смогут пользоваться самым лучшим оборудованием и работать в непосредственной близости от мест жительства и работы своих пациентов.

16. КРИТИКА

16.1. Некоторые опасения

Идея создания компактного города у многих людей вызывает сомнение. Некоторые видят упадок центров городов и считают, что ничего не может быть сделано, чтобы этого избежать. Для них Компактный город — это всего лишь мечта. Другие, наобо-

рот, видят в Компактном городе осуществление самых мрачных утопий. В любой попытке создать город, где будут лучшие условия жизни, в любом предложении что-нибудь изменить они видят попытку лишить человека свободы выбора. Некоторые люди полагают, что им не надо читать этой книги, потому что они и так знают, что там может быть написано. Их возражения против идеи Компактного города не имеют никакого отношения к тому, что предложено нами. Ниже мы приводим некоторые критические замечания, которые нам довелось услышать.

Скученность. «В этом городе слишком большая плотность населения». «Если в этих узких коридорах будет жить столько людей, это будет напоминать тюрьму». «Мне бы не хотелось, чтобы подо мной и надо мной жили люди». Все эти критические замечания не имеют отношения к нашему проекту. Мы приложили все усилия, чтобы создать среду с минимально возможной в большом городе плотностью населения. Мы не знаем ни одного человека, который сегодня бы жил в среде, близкой к среде Компактного города. Пожалуй, самой близкой аналогией являются торговые залы магазинов, холлы отелей и аэропортов с высотой потолка 30 футов и более. Мы предлагаем читателю сходиться в одно из таких сооружений с большими открытыми интерьерными пространствами и самому решить, какое расстояние между уровнями Компактного города создало бы ощущение простора.

Недостаток солнечного света. Распространено мнение, что в Компактном городе открытые интерьерные пространства вокруг домов будут использоваться точно так же, как приусадебные участки в современной субурбии. На самом деле мы ничего подобного не утверждали. Мы считаем, что парк на крыше и природа, окружающая город, будут легко доступны для его жителей; дорога же туда займет соответственно 1—5 мин из любой точки города. Более того, если речь идет о солнечном свете, то заметим, что половина всех жилищ Компактного города будет иметь окна, выходящие наружу, и наружный дворик. «Пригород» будет буквально находиться при городе. Однако место, где мы проводим значительную часть своей жизни, тоже должно быть удобным и привлекательным — не чисто декоративным, как в субурбии.

«Этот город ничего не дает бедным». В нашу задачу не входило решение всех социальных проблем. Мы хотели только создать в нашем городе все условия для нормальной жизни. Тем не менее наш проект обладает некоторой гибкостью, которая отсутствует в современных городах. Эта гибкость может дать бедным некоторые преимущества. Например, в нашем городе можно будет строить очень дешевое жилье, полностью защищенное от погодных условий. Если нужно, это жилье может быть разобрано и собрано другим способом — в зависимости от изменившихся потребностей. Конструкция города легко позво-

лит начать какое-нибудь мелкое дело. Компактное расположение даст возможность каждому — бедному или богатому — свободно пользоваться всеми учреждениями города. Бедному не придется платить за многочасовые поездки на работу и обратно. Детей не надо будет везти в «хорошую» школу на автомобиле. Кроме того, само строительство Компактного города даст работу многим людям на длительный срок, после чего у них будет возможность начать жизнь в совершенно новых условиях.

«Все дома выглядят одинаково». На самом деле дома могут принципиально различаться по внешнему виду, как они различаются (точнее, могут различаться) в современной субурбии. Человеку дается участок «земли», на котором он может построить дом любого вида. Прежде чем решить, что действительно лучше, необходимо составить полный список достоинств и недостатков предлагаемой и существующей систем и сравнить их между собой.

16.2. Уязвимость

Имеется много вопросов, вызывающих беспокойство у людей, которые предполагают жить в Компактном городе. Что произойдет, если в городе внезапно будет отключено электричество? Какой ущерб может причинить землетрясение? Легче ли будет заниматься шантажом в Компактном городе? Как бороться с угрозой диверсии или неожиданного нападения? Больше ли людей погибнет при пожаре в Компактном городе, чем в обычном?

К сожалению, современная технология, основанная на потреблении энергии, воды, на использовании систем коммуникаций, воздушного транспорта, чрезвычайно легко уязвима. В каждом большом городе есть психически неуравновешенные люди. Тактика насилия, особенно благодаря средствам информации, может создать такую ситуацию, при которой психически неустойчивые люди могут сорваться, что особенно страшно, когда их двое или трое и они действуют согласованно.

При проектировании Компактного города все эти вопросы нельзя оставить без внимания. Надо тщательно продумать, сможет ли, например, диверсант поместить достаточное количество взрывчатых веществ в такой точке нижнего уровня, чтобы разрушить весь каркас города? Можно ли так спроектировать нижний уровень города, чтобы исключить возможность диверсии? Можно ли с помощью одной небольшой ядерной бомбы, помещенной в нужной точке, угрожать существованию всего города? Сможет ли небольшая группа преступников захватить контроль над системой кондиционирования воздуха, вентиляции или водопровода и терроризировать все население? Сможет ли кто-нибудь отравить всю питьевую воду города или ввести в кондиционированный воздух смертоносные бактерии и уничтожить все

население? Сможет ли какой-нибудь демагог с помощью телевидения загипнотизировать население и заставить его разрушить город? Если где-нибудь в городе начнется эпидемия, трудно ли будет ее приостановить, чтобы не заболело все население города; можно ли разделить части города герметическими перегородками? Этот список можно было бы и продолжить. Мы стараемся показать, как можно избежать (или уменьшить) некоторые из этих опасностей. Прежде всего, мы не предполагаем, что Компактный город (или любой другой) будет строиться в зоне, подверженной сильным землетрясениям вроде знаменитой катастрофы в Сан-Эндреас, штат Калифорния.

Некоторые выдающиеся исследователи городской жизни (например, Джэйн Джэйкобс) отмечали, что в тех районах города, где постоянно много людей, преступности меньше, потому что все люди выступают в качестве потенциальных свидетелей. При интенсивности городской жизни, которую предусматривает наш проект, со смещенными дневными и ночными циклами, в городе не останется пустынных уголков, где можно было бы безопасно совершить преступление.

Механическая система снабжения города может находиться под децентрализованным контролем, по всему городу будут расставлены аварийные системы. Они могут быть оборудованы аварийной сигнализацией на случай, если будет замечено что-нибудь подозрительное.

В Компактном городе должно быть большое число встроенных предохранителей на случай аварий в электропроводке. Как и современный город, Компактный город будет целиком зависеть от подачи электроэнергии. Чтобы избежать полного прекращения подачи энергии, город должен питаться по нескольким независимым линиям. При выходе из строя одной, двух или даже трех линий энергия будет подаваться по оставшимся. Эти отдельные линии, подходящие к городу с разных сторон, будут обычно снабжать током отдельные секторы; в случае необходимости их можно переключить на весь город.

Неподалеку от города предполагается расположить аварийную электростанцию, которая будет работать только при выходе из строя основных источников питания. В городе, по-видимому, будет существовать аварийная система проводки. Аварийные генераторы будут работать на нефти и находиться в каждом секторе, на каждом уровне. Всего потребуется 512 независимых генераторов.

Вентиляция Компактного города будет главным образом осуществляться механическими средствами. Однако воздух можно будет забирать из внешних источников и подавать по изолированным друг от друга каналам, так что отравляющие вещества никак не смогут по воздуховодам попасть из одной части города в другую. Так устраняется угроза существованию всего города. Во всех воздуховодах могут быть установлены контрольные уст-

ройства, следящие за чистотой и качеством воздуха, подаваемого в город. Главное требование к системе вентиляции — мгновенно отвести загрязненный воздух из любого участка города и заменить его чистым, насыщенным кислородом, охлажденным воздухом.

Более 40% жилья будет расположено по периферии города. Остальные жители также будут иметь доступ к внешнему воздуху. В случае катастрофы город легко будет покинуть, выйдя пешком наружу. В некоторых аварийных ситуациях можно будет временно поселить всех жителей в периферийные дома, имеющие выход наружу.

В сегодняшних городах тысячи высотных домов — жилых и офисов — оборудованы централизованными системами кондиционирования воздуха. Мы не знаем ни одной успешной попытки отравить воздух и таким способом убить все население дома. Эти системы практически никак не защищены от тайных или явных попыток диверсии. В Компактном городе системы кондиционирования и очистки воздуха будут иметь значительно больший масштаб и будут находиться под постоянным контролем и наблюдением специального персонала.

Аналогичные меры можно будет принять для системы водоснабжения. Вода будет храниться в отдельных независимых резервуарах. Она будет подаваться в город по нескольким независимым трубопроводам. Внутри города трубопроводы будут иметь большое число ответвлений. Вода систематически будет браться в разных частях города для анализа. На крыше будет расположено небольшое озеро, которое будет служить одним из резервуаров (и будет создавать давление воды). Таким образом, водопроводная система может быть спроектирована так, чтобы быть гораздо менее уязвимой, чем существующая сегодня.

Как уже было сказано, транспортная система — пешеходные и велосипедные дорожки, автомобили, массовый пассажирский транспорт — сможет в случае катастрофы быстро эвакуировать население из города на окружающую территорию, в периферийные жилища или на подземный уровень, представляющий собой надежное убежище.

В целом Компактный город можно спроектировать так, что все его учреждения и службы будут гораздо менее уязвимы, чем в существующих городах.

17. КУЛЬТУРА В ГОРОДАХ БУДУЩЕГО

17.1. Возможные технологические изменения

У людей бывают разные цели и устремления, которые могут меняться со временем, поэтому прогнозирование социальных последствий научно-технического прогресса чрезвычайно затруднено. Рассмотрим, например, влияние промышленной революции

на жизнь бедных слоев населения. Кто-то мог бы предсказать кратковременные негативные последствия, а именно: миграцию людей из сельской местности в города, ухудшение условий труда, нищету и невежество рабочих масс, варварское использование детского труда. Кто-то решился бы предсказать более долгосрочное последствие — демократизацию общества. В результате промышленной революции горожане смогут сформулировать свои требования по улучшению условий жизни и постоянно отстаивать их с той степенью сплоченности, которая была неизвестна и невозможна в сельском обществе. Но никто не мог бы предсказать, что коллективный городской образ жизни породит целый ряд потребностей, совершенно незнакомых сельским жителям (например, потребностей в школах, магазинах с огромными запасами товаров, современных домах, асфальтированных улицах, правилах уличного движения, канализации и т. п.).

Никто не смог бы предсказать и долгосрочных положительных последствий промышленной революции, которые наполняют нашу жизнь обилием товаров и услуг. Научные и технические открытия часто влияют на жизнь общества (иногда положительно, иногда отрицательно) опосредованно. Так, например, автомобиль, который должен был соединить людей, породил сегодня расползающуюся субурбию и угрожает существованию общественной и семейной жизни. (Мы сегодня только лишь машем друг другу из окон несущихся автомобилей.)

Когда рассматриваешь поразительное разнообразие, тончайшую паутину взаимопереплетающихся видов человеческой деятельности, не перестаешь удивляться, что удерживает все это вместе. Неужели только выгода? Простейшее объяснение состоит в том, что единственным мотивом человеческой деятельности являются деньги, что талант, образование, личные склонности играют второстепенную роль. На наш взгляд, это чрезмерно упрощает дело. Нам представляется, что богатство человеческой деятельности возникает из-за личной инициативы миллионов людей, и важно, чтобы эта свобода была любой ценой сохранена. Человек по своей природе существо творческое, безделье надоедает ему, человек любит помогать другим (особенно если в его помощи нуждаются или эта помощь может дать ему престиж, статус или власть). Однако инициатива легко может быть подавлена, например, в случаях, когда несколько богатых семей будут держать в своих руках всю экономику и политику, когда жесткая бюрократическая система потребует для каждого действия сложной процедуры утверждения (пока, наконец, не выяснится, что инициатива не стоит затрачиваемых усилий), когда страх потерять работу или физический страх открыто высказывать собственное мнение удерживают человека от любых конструктивных действий.

Общество постепенно обнаруживает, что машины берут на себя все большую часть работы, а человеку остается только нажимать кнопки. Более того, существуют разработки автоматических систем, не требующих даже нажатия кнопок. Не исключено, что сегодняшнее молодежное движение приведет к уменьшению роли материальных благ и стремления к высокому доходу как показателю успеха. Если подобного рода идеи станут популярными, тогда снижение интереса к материальному преуспеянию и возрастание автоматизации дадут небывалое количество свободного времени.

От того, как человек будет проводить это дополнительное свободное время, будет зависеть, как он проведет свою жизнь. Дополнительное свободное время дает возможность человеку принять участие в различных занятиях, начиная от искусства или спорта до группового решения проблем. Когда общество располагает дополнительным свободным временем, «качество жизни» зависит от использования этого времени, от того, насколько оно служит развитию человеческой личности.

Жизнь может приобрести совершенно новое значение благодаря переходу от старой формулы «человек должен много работать, чтобы выжить» к новой — «человек должен много работать, чтобы сохранить умственное и физическое здоровье». В противном случае он обречен на скуку. В современном обществе работу часто нельзя отличить от отдыха. Единственное различие в том, что за работу человек получает деньги, а за отдых должен платить.

Чтобы справиться с ростом населения и удовлетворить возрастающие потребности, человек расширяет и реконструирует городскую среду. Однако его нельзя считать полным хозяином города. Сам город формирует привычки и тип мышления человека. Город нельзя считать классической театральной сценой, где в роли актеров выступают его жители. Это скорее движущийся экипаж, который трясет и подбрасывает своих пассажиров, он ограничивает их свободу, разрушает их планы, наполняет их жизнь трудностями и тревогами и при этом балует их комфортом и сладкими леденцами. Город не пассивен.

Раз город влияет на живущих в нем людей, следовательно, пространственные и временные измерения Компактного города смогут помочь устранению многих трудностей, испытываемых сегодня горожанами. Жизнь в таком городе (благодаря доступности всех его частей) даст новые возможности для роста и изменений. И одновременно город будет более стабильным, потому что изменение образа жизни, вызванное сменой работы или сменой типа отдыха, не повлечет за собой обязательного переселения всей семьи на новое место. А поскольку все учреждения Компактного города будут работать круглосуточно и до них будет легко добираться, гораздо больше людей сможет принимать участие в общественной жизни города, в политике, в дея-

тельности его социальных институтов и в постоянной работе по усовершенствованию города — это участие жителей в общественной жизни города некоторым образом будет напоминать греческие города-государства.

К сожалению, человеческая способность адаптироваться к физическим переменам намного превосходит его способность адаптироваться к социальным переменам. На протяжении жизни одного поколения человечество совершило скачок от лошади и кабриолета к космическим полетам. Несмотря на способность адаптироваться к физическим переменам, несмотря на высокий уровень знаний, 70-е годы полны резких конфликтов и чрезвычайно запутанных социальных отношений. Может оказаться, что переселение людей в Компактные города (новый тип коллективного существования) будет иметь не меньшие последствия, чем промышленная революция. Оно может дать человечеству такие социальные возможности, которые сейчас даже трудно себе представить. Но не исключено, что оно сделает жизнь настолько легкой, что превратит нас в скучающих бездельников, готовых пуститься во все тяжкие, чтобы хоть как-то себя развлечь.

17.2. Образование, искусство и ремесло

Знания сейчас становятся главным экономическим источником современного общества. В будущем города станут не только системами транспортировки товаров, но и развитыми коммуникационными системами для передачи знаний.

Сегодня мы рассматриваем образование как связующее звено между развитием личности и целенаправленной трудовой деятельностью. В Компактном городе молодежь (как, впрочем, и старики) будет иметь возможность работать только полдня, до завершения образования. Если рабочая неделя будет состоять, скажем, из 20 часов, у человека будет оставаться достаточно времени, чтобы заниматься самыми разнообразными делами. Его жизнь не будет целиком посвящена работе.

В условиях Компактного города многие люди легко смогут приобрести необходимые навыки, чтобы творчески заниматься искусством; многие смогут обучаться социальному поведению. В Компактном городе может возникнуть общество, где интересы каждой отдельной личности будут тесно связаны с интересами всего коллектива.

В связи с увеличением свободного времени и снижением интереса к материальным благам постепенно начнут раскрываться скрытые художественные способности жителей города.

Учебные заведения, по-видимому, будут широко пользоваться новейшими средствами обучения. Многие лекции для студентов старших курсов будут проводиться по замкнутой телевизи-

онной системе, которая потребует экрана улучшенного типа и лектора, умеющего обращаться с подобной техникой. Классы будут оборудованы выносными пультами управления, связанными с центральным компьютером. Система образования Компактного города будет организована так, что все высшие учебные заведения будут находиться в зоне Ядра и работать круглосуточно.

Многие специальные предметы, возможно, будут преподавать в виде «консервированных» лекций. Стандартный курс аналитической геометрии может быть разделен на несколько видеоматрифонных записей, сделанных каким-нибудь известным профессором, и будет сопровождаться показом тщательно подобранных иллюстраций. Учитель во время урока будет демонстрировать эту видеозапись, каждый ее фрагмент будет подробно обсуждаться, пленку можно будет прокручивать несколько раз, выполняя при этом необходимые задания. Каждый студент сможет прокручивать пленку на своем пульте управления, соединенном с центральным компьютером; для заучивания наизусть из компьютера будет подаваться специально разработанная программа. Возможно, будут разработаны новые учебные курсы для университетов, состоящие из «консервированных» упражнений и лекций, подобранных для разных групп студентов. Так, например, курс математики может быть иллюстрирован примерами из разных областей в зависимости от того, предназначен ли он для биологов, статистиков, инженеров, программистов, историков и т. п.

17.3. Развитие научных исследований

Медицинские исследования. В первую очередь это продолжающаяся революция в биологии и ее последствия — начиная от нового понимания жизненных процессов, способствующего радикальному увеличению продолжительности жизни, и кончая созданием искусственных органов и воздействием на генетический код человека. Сюда же можно отнести и изучение мозговой деятельности и разработку способов облегчения или даже излечения органических и функциональных заболеваний нервной системы. Биологические исследования могут также помочь в разработке усовершенствованных коммуникационных систем и систем обучения, а также в создании более эффективных способов отдыха.

С помощью химии и биологии человек сможет создать синтетическую пищу, которая будет вкуснее и полезнее, чем естественная, и, самое главное, ее будет больше. А если не удастся приостановить рост населения, человеку придется научно подойти к проблеме использования пищевых богатств океана.

Сохранение среды. Другая исследовательская сфера, значение, которой будет возрастать, — это сохранение среды, т. е. исследования, направленные на более глубокое понимание влияния человеческой деятельности на будущее планеты. Сегодня человек боится резких экологических перемен, потому что его знания недостаточны, чтобы предвидеть последствия собственных действий. Люди настроены против использования атомных электростанций, постепенно нагревающих океанские воды, что может отрицательно повлиять на жизнь ее обитателей и иметь целую цепь последствий. Но кто знает, может быть, нагревание океанских вод может дать человечеству какие-нибудь преимущества (как дает их, например, Гольфстрим).

Исследования среды будут связаны с разработкой математических моделей экосистемы. Со временем люди научатся предсказывать последствия роста населения, изменения состава атмосферы, загрязнения морей и океанов, управляемых мутаций, широкого распространения химических и биологически активных веществ. Наличие совершенных методов прогнозирования позволит принимать правильные решения, касающиеся экосистемы.

Можно предположить, что жители будущих городов сделают все возможное, чтобы сохранить для следующих поколений и без того уже истощенные ресурсы. Они, например, могут решить, что не следует пользоваться электромобилями, чтобы не расходовать запасы свинца и других металлов, или что жидким топливом следует пользоваться только в исключительных случаях. Вода будет подвергаться регенерации, отходы — вторичной переработке, потребление бумаги будет сокращено и т. д.

Помощь инвалидам. Мы надеемся, что специальные исследования будут посвящены помощи инвалидам, различным механическим приспособлениям, помогающим им жить полноценной жизнью. Хотя сегодня и существует много таких устройств, они остаются недоступными большинству нуждающихся в них. Слепые, например, как и две тысячи лет назад, по-прежнему ходят с палками в руках.

Современное общество, ориентированное исключительно на получение выгоды, не видит смысла в разработке механических приспособлений для инвалидов. Хотя число инвалидов в Соединенных Штатах достигает нескольких миллионов, они представляют собой беднейшую часть населения и не обладают никакой политической властью, чтобы заставить правительство выделить необходимые средства. Человек, страдающий параличом, сегодня полностью зависит от окружающих, даже если его инвалидное кресло приводится в движение электродвигателем с аккумулятором. Без посторонней помощи он не может ни подняться по лестнице, ни влезть в автомобиль. Напомним, что все это происходит в XX в., когда технология могла бы заметно облегчить стра-

дания инвалидов. Требуется разработать такие протезы, которыми инвалид мог бы полностью управлять.

17.4. Автоматизация

В городах будущего финансовые расчеты, ведение статистики, составление транспортных расписаний, накопление и выдача информации будут безусловно осуществляться компьютерами. Будет существовать автоматическая централизованная банковская система, так что платить за товары и вкладывать деньги можно будет без физического обмена денежными знаками. Человек, приходя в магазин, будет предъявлять компьютеру специальную карточку, или браслет, или отпечаток пальца, или непосредственно свое лицо. Далее компьютер автоматически перечислит нужную сумму с текущего счета покупателя на текущий счет магазина. Рассмотрим эти возможности подробнее.

Сегодня даже самые простые финансовые операции достаточно сложны из-за необходимости вести многочисленные записи. Мы надеемся, что в будущем вся эта бумажная волокита значительно сократится. Заработная плата, налоги, арендная плата и другие перечисления уже сегодня осуществляются компьютерами. Вместо того чтобы еженедельно или ежемесячно получать зарплату, ежегодно платить налоги, все это может осуществляться автоматически и непрерывно. (Банкам эта идея, возможно, и не понравится, так как они будут лишены возможности получать прибыль от крупных перечислений денег.) Каждый человек в любой момент сможет запросить компьютер о состоянии своего текущего счета.

Большая часть покупок будет осуществляться автоматически. Домашняя хозяйка сможет, например, для повторного заказа нужного товара пользоваться специальным товарным ярлыком, прикрепляемым к упаковке, помещая его в специальное электронное устройство в квартире. Это будет происходить примерно так же, как заказ по телефону. Вся доставка в Компактном городе будет упрощена наличием автоматической системы. Для заказов можно будет также пользоваться и видеотелефоном. Стоимость всех покупок будет автоматически учитываться компьютером и переводиться с текущего счета жителя города в магазин.

Сегодня мы только начинаем пользоваться компьютерами для обработки информации, а производство вычислительной техники уже стало одним из гигантов нашей экономики. Однако прежде чем компьютеры станут такими же привычными, как телефон, потребуется провести еще много исследований. Обучение пользованию компьютерами напоминает обучение иностранному языку механическими средствами — оно достаточно сложно и затруднительно. Было бы желательно разработать такую систе-

му, которая позволяла бы человеку «разговаривать» с машиной на его собственном языке, без специального обучения. Исследования по машинному распознаванию сигналов, например сигналов человеческой речи, могут дать заметные результаты уже при жизни следующего поколения.

Контроль над запасами количества товаров, которые должны храниться на складах, в магазинах и на производстве, будет целиком осуществляться компьютерами. Компьютер сможет промоделировать будущие потребности в тех или иных товарах и возможные задержки в их производстве и доставке. Эта информация плюс введенные в компьютер оптимальные формулы дадут возможность рассчитать необходимое количество производимых и хранимых товаров. Магазины и лавки, возможно, будут полностью автоматизированы. Товары, поступающие со складов, будут фиксироваться компьютером. Как мы уже говорили, потребителю достаточно будет для заказа нужного товара воспользоваться специальным устройством, находящимся в его квартире. Вся система заказов и доставки товаров может рассматриваться как один чрезвычайно сложный торговый автомат.

Компьютеры могут также использоваться для таких услуг, как, например, создание уникальных объектов или проектирование дома по индивидуальному заказу.

В конце концов мы можем ожидать появления «умных», компактных машин с независимым питанием, типа роботов. Это может произойти довольно скоро, потому что электронные схемы сейчас делают такого размера, что их можно видеть только под микроскопом. Ячейки памяти, возможно, скоро будут доведены до размеров молекул.

17.5. Освобождение женщины

Подумаем о том, что даст Компактный город для домашней хозяйки, у которой есть дети. Отвозить их в школу на машине ей не придется. У нее появится много свободного времени. Кроме того, не исключено, что дети уже в раннем возрасте станут более независимыми. Мать с ребенком может ходить гулять в микрорайонный центр или на детскую площадку. Ребенок может бегать, где угодно, без риска попасть под машину. Поэтому отпадает необходимость бдительно следить за каждым шагом ребенка, во избежание несчастного случая (см. рис. 4.4).

Благодаря наличию видеотелефона, автоматической системы заказа и доставки товаров, компьютеров, следящих за расходами и т. п., домашней хозяйке не придется заниматься большинством известных сегодня домашних дел. Даже пища может доставляться прямо на дом в приготовленном виде.

Поскольку мать будет находиться всего в нескольких минутах ходьбы от своих детей, они легко смогут добежать до нее

в случае опасности. Поэтому она будет меньше беспокоиться о своих детях и скорее всего будет отдавать их в детские сады и ясли. Раз у матери появится много свободного времени, она, по-видимому, пойдет на работу — на весь рабочий день или на половину. Короче говоря, профессия «матери — жены — хозяйки» со временем исчезнет.

17.6. Общественное питание и городские зоны отдыха

Рестораны и фабрики-кухни. В Компактном городе не будет часов пик, поэтому рестораны будут небольшими, и при этом там будет всегда мало народа. Рестораны будут работать круглосуточно и находиться рядом. Город будет усеян мелкими кафе-ресторанчиками с разнообразным оформлением, разнообразной кухней, которые станут излюбленным местом встреч. Перед тем как пойти в ресторан, человек сможет позвонить туда по видеотелефону. В меню, которое появится у него на экране, он сможет отметить световым пером желаемые блюда.

Благодаря компактности города можно будет организовать несколько специализированных кухонь, откуда пища будет по-

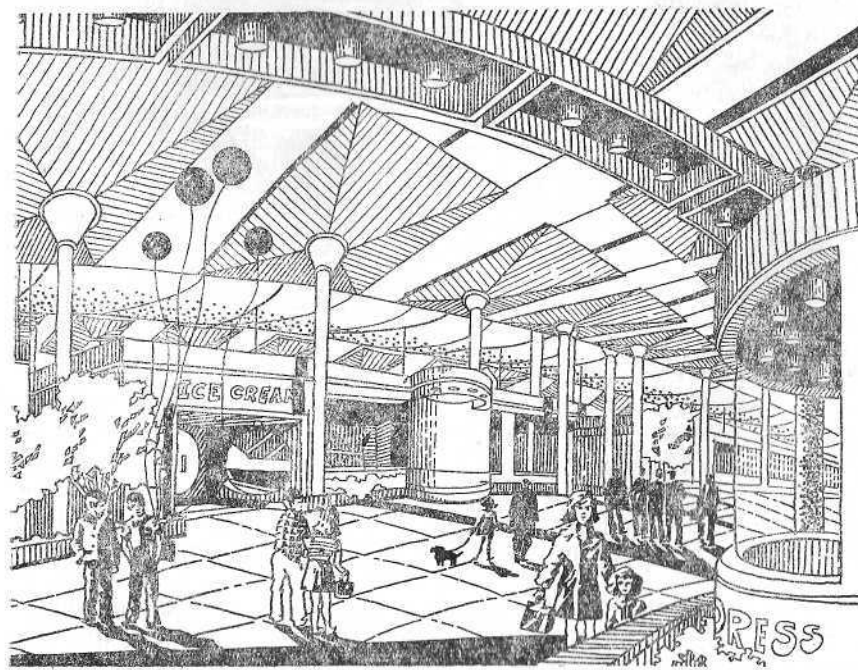


Рис. 17-1. Торговый зал в зоне Оболочки Ядра

В зоне Оболочки Ядра будут расположены дороги, пандусы, автостоянки, фонтаны, сады и выставки

ступать для окончательной подготовки в рестораны. Если, допустим, будет заказан ростбиф, полуфабрикат из центральной кухни по изготовлению ростбифа за несколько минут поступит в ресторан, где он будет приготовлен окончательно. Огромный объем клиентуры ресторанов позволит пользоваться не консервированными, а исключительно свежими продуктами. Специализированные кухни будут готовить пищу небольшими количествами, убытки поэтому будут минимальными, пищевые отходы смогут перерабатываться более эффективно, поскольку они будут поступать более равномерно.

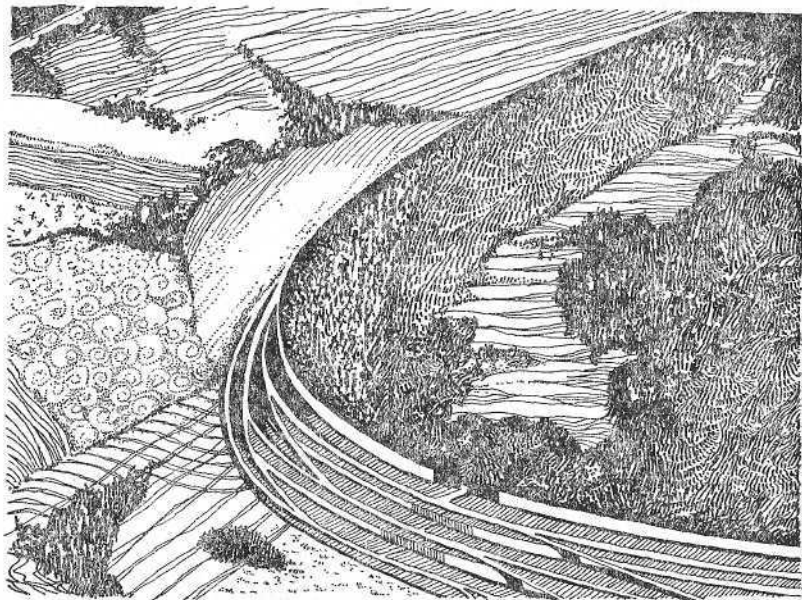


Рис. 17-2. В парке, расположенном на крыше Компактного города, можно оказаться за 1 мин. За 5 мин можно быть за городом.

Развлечения, парки, спорт. На открытых интерьерных пространствах будут расположены скамейки и кафе, где можно будет отдыхать, сидеть и разглядывать гуляющую публику (рис. 17—1). Любители шахмат, бриджа или покера смогут посещать многочисленные клубы, добираться туда будет легко. Можно будет также посещать концерты, театры и спортивные зрелища.

В парках, окружающих Компактный город, а также на крыше можно будет, как и сегодня, заниматься спортом, путешествиями, изучением животных. Подняться на крышу составит всего несколько минут (см. рис. 3—2 и 17—2).

Многие из рассмотренных нами тенденций возникнут в будущем городе независимо от того, компактный он или нет.

17.7. Влияние Компактного города на человеческую культуру

Человеческая культура находит отражение в различных формах общения, которые характеризуют разные стороны отношений человека с окружающей его действительностью.

Известный антрополог Эдвард Т. Холл в своей книге «Безмолвный язык» останавливается на 10 коммуникационных системах (или системах отношений), которые характеризуют культуру. Мы перечисляем их ниже. Наша задача — посмотреть, какое влияние на эти 10 аспектов культуры окажет среда Компактного города.

1. Общение с помощью языка. Взаимодействие со средой является основной движущей силой любого живого организма. Трудно представить, чтобы жизнь могла существовать без той или иной формы динамического поведения, которое и порождает взаимодействие между организмами. Возможность общаться с помощью абстрактных символов (слов) создает мощную форму взаимодействия людей.

Развитие системы вербальных и визуальных коммуникаций оказалось одновременно и благом и проклятием для человека. С одной стороны, они принесли в каждый дом информацию обо всем мире, с другой — они породили новые проблемы (по крайней мере для кого-то из нас), поставив перед необходимостью уменьшать поток информации и «экранировать» себя от части сообщений.

Общение сразу со многими людьми с помощью книг, картин, кино, радио или телевидения сегодня стало реальностью. В будущем люди будут взаимодействовать еще и с различными машинами, автоматами (чаще, чем с людьми), используя для этого понятный им язык. Это может существенно повлиять на социальную жизнь. Например, соединение видеотелефона с компьютером даст принципиально иной источник информации, который может изменить способ покупки товаров в магазине. Существенно изменится роль секретаря в офисе, так как письма будут набираться на пульте управления, текст при этом будет виден на экране, затем он немедленно будет воспроизведен в месте назначения. Сегодня многие дела начинаются с написания распоряжений, выписывания чеков, заполнения анкет и т. п., т. е. «бумажной фазы». В будущем всего этого удастся избежать, или поручить это компьютерам, соединенным непосредственно с механизированными «скоросшивателями», люди не будут принимать в этом непосредственного участия.

2. Ассоциация — это соединение общественных элементов, при котором возникает высшая, более сложная форма деятельности. Именно таким образом сформированы группы, организации и даже страны: при этом возникает определенная структура ассоциации, которая управляет поведением всех ее членов. В Компактном городе возможность ходить пешком вме-

сто того, чтобы ездить на автомобиле, будет способствовать возникновению прочных соседских общин. Компактность города позволит людям принимать непосредственное участие в огромном числе разнообразных видов деятельности.

3. Поддержание существования — это многогранная деятельность, которая характеризует и экономическую жизнь нации, и работу каждого человека; с ее помощью люди добывают себе пищу и удовлетворяют другие первичные потребности. Эта необходимость работать, чтобы жить, постепенно трансформировалась в различные культурные обычаи. Скоро, возможно, всем станет ясно, что необходимость тяжким трудом зарабатывать средства к существованию должна принадлежать прошлому. Уже сегодня большую часть тяжелой работы делают машины. Конечно, трудовая деятельность всегда будет сохранять свое основополагающее значение, однако утверждение, что нужно в поте лица зарабатывать на кусок хлеба, будет становиться все менее и менее справедливым. Основная цель труда претерпевает существенные изменения.

4. Сексуальность — это специфический процесс общения, в котором средствами выражения являются сексуальные роли и отношения.

Многие из обычаев, связанных со значительной ролью семейной жизни, обусловлены необходимостью защищать детей до тех пор, пока они не стали самостоятельными. В среде Компактного города оба родителя смогут работать и при этом никогда не быть далеко от своих детей. Все это, вместе с доступностью и надежностью противозачаточных средств и тенденцией «освобождения женщин», может принципиально изменить структуру семьи.

5. Территориальность — это утверждение прав на владение территорией. В будущем важным средством выражения территориальности может стать строительство «собственного города».

6. Обусловленность временем — это зависимость человека от времени, которая проявляется в смене времени года, фазах луны, стуке сердца, выполнении нормы и т. п. на протяжении всей истории человечества. Совершенно очевидно, что непрерывный временной цикл жизни в Компактном городе приведет к глубоким изменениям этого качества.

7. Обучение — играет жизненно важную роль. Это тот инструмент, с помощью которого опыт и абстракции, извлеченные из этого опыта, передаются из поколения в поколение. Раз машины будут выполнять все большую часть работы, увеличатся резервы свободного времени. Образование и научные исследования поэтому будут играть все большую роль. Все более широко будут использоваться в обучении компьютеры с заранее разработанными программами.

8. Игра — вносит в жизнь разнообразие, обогащает эмоцио-

нальную жизнь, развлекает человека, позволяет преодолеть внутренние трудности. Сокращение необходимости делать тяжелую работу откроет возможности для спорта и других видов самодетельности (шахматы, театр, выставки, концерты, занятия искусством и т. д.).

9. Защита — это отношения, связанные с охраной от внешних воздействий. Одна из форм защиты — это медицина, другая — закон, еще одна — армия. Высокая уязвимость современного общества без сомнения повлияет на способы, которыми Компактный город будет себя охранять. Защита служб и учреждений будет осуществляться за счет оперативной поддержки всех систем. Будут созданы специальные ремонтные комплексы. Будут применяться негорючие и нетоксичные материалы. Эвакуация и аварийные действия войдут в учебные программы.

10. Эксплуатация ресурсов и людей, направленная на удовлетворение индивидуальных или групповых потребностей, характеризует действия человека, стремящегося оптимизировать расход собственной энергии и природных ресурсов. Общество, в котором мы живем, предлагает людям или работать, или находиться на экономическом «дне». Фирмы имеют сложную систему правил, как надо поступать с теми, кто опаздывает на работу или сидит без дела. Деньги распределяются таким образом, чтобы любым способом эксплуатировать человеческое время и чтобы показать людям, кто из них главный и кого надо слушаться. Конгресс облагает налогом «избыточную энергию» людей или так распределяет капиталовложения, чтобы заставить людей направлять их энергию в желательном направлении. В конечном счете, это тоже форма эксплуатации, потому что когда большую часть работы будут выполнять машины, не будет иметь никакого значения, какой вид деятельности люди выбирают, пока они не причиняют вреда друг другу. Возможно, что в Компактном городе получат развитие ростки новых отношений, когда на смену эксплуатации людей начнет приходить эксплуатация идей. Например — поиски новых возможностей применения компьютеров, гормонов и лекарств, новых способов передвижения и коммуникаций, новых путей получения энергии, строительства новых городов, улучшения благосостояния людей во всем мире.

Мы будем считать свою задачу выполненной, если читатель начнет задавать себе вопросы: где должен быть расположен Компактный город? Как общество может перейти от современных плоских двухмерных городов к четырехмерным, где появятся вертикальное и временное измерения? Не приведет ли строительство Компактных городов к экономическому буму? Захотят ли представители различных социальных слоев переселиться в Компактный город? Что произойдет с пригородами современного города, если рядом возникнет Компактный город? Можно ли построить Компактный город посредине Манхэттена? Решит ли он проблему упадка городских центров?

Проект Компактного города начался всего лишь с вертикальной организации городского пространства, чтобы сократить транспортное время. Но очень скоро проект превратится в исследование сложно организованных систем. Оно началось не столько с изучения того, как люди живут, работают и умирают в современных городах, сколько с попытки представить себе, как они должны жить и работать в городе будущего.

В этой книге мы говорили о многих вещах, о том, как уже с 70-х гг. можно построить город нового типа; как устранение цикла смены дня и ночи может привести к равномерному пользованию городскими учреждениями, устранить перегрузки и часы пик, сократить время осуществления различных проектов и дать эффективное использование всех служб и учреждений города; как использование вертикального измерения помогает сохранить и землю, и время, и при определенных условиях соседское общение, как строительство города сможет дать «неудачникам» возможность начать жить заново.

Всю книгу пронизывает идея последовательно-системного подхода; мы пытались показать, как такой подход может помочь разработать проект города, который эффективно перерабатывает собственные отходы, сохраняет собственные ресурсы, устанавливает равновесие с естественной средой. Этот город будет стоить дешевле, будет занимать меньше места и создаст хорошие условия для детей. Компактный город будет безопаснее и удобнее сегодняшних городов, он позволит людям принимать участие в делах друг друга и быть ближе к природе.

Книга Джорджа Данцига и Томаса Саати «Компактный город» посвящена актуальным проблемам современного градостроительства — территориальному росту городов, их социально-функциональной и пространственной организации, взаимодействию города и окружающей среды. Однако авторы рассматривают эти проблемы не чисто теоретически, а в форме всестороннего и детального обсуждения собственной гипотезы создания Компактного города — гигантского города-дома под искусственной крышей с населением 2 млн. человек.

Искушенный читатель, возможно, не найдет у Данцига и Саати таких оригинальных идей, как у Фридмана или Меймона, таких теоретических обобщений, как у Доксиадиса или японских метаболистов, такой изощренности формальных архитектурно-пространственных решений, как у группы «Аркиграм», Паоло Солери или других авторов футурологических градостроительных проектов, которые достаточно часто появляются на западе в 60—70-е годы. Зато Данциг и Саати описывают свой Компактный город так же четко и обстоятельно, как можно описать любой совершенно реальный архитектурный объект — жилой дом, гостиницу или торговый центр.

Продуманы не только геометрическая форма города, строительные конструкции и работа транспорта, организация жилищ, обслуживания и здравоохранения, но также технология очистки воздуха и воды, удаления мусора и отходов, вопросы финансирования и организации строительства. Причем все (или почти все это) принимается авторами на уровне существующих сегодня технических и технологических возможностей. Такой всесторонний и конкретный подход к проблеме города будущего имеет свои достоинства. Соглашаясь или не соглашаясь с авторами по поводу предложенных ими вполне определенных решений, читатель невольно, как бы по частям, формирует свое собственное представление о городской среде будущего, выстраивает, так сказать, «мысленный портрет» города, каким бы он хотел его увидеть. Конечно, имеются и спорные моменты. Так, в первую очередь следует указать на очевидную механистичность изложенной в книге концепции, упрощенное и поверхностное понимание градостроительного развития, отсутствие ясной социальной программы, сомнительный план всеобщей экономии за счет смешения функций городской жизни во времени.

Пытаясь охватить всю сумму вопросов, связанных с обоснованием предложенного ими проекта, авторы нередко скользят по поверхности проблем, не внося в их разработку действительно новых оригинальных идей. Сбивчиво и бегло изложены, в частности, вопросы математического моделирования города. Читатель, по-видимому, обратит внимание на свойственную авторам «легкость» в обращении с такими понятиями, как «культура», «социально-экономический», «система», «системный подход», которые употребляются часто, но без каких-либо серьезных методологических обоснований.

Вообще стремление авторов сделать книгу популярной наложило отпечаток на весь стиль изложения — порой он больше напоминает рекламный проспект, чем проектно-исследовательскую работу.

Несмотря на все эти недостатки, книга представляет определенный интерес для советского читателя. Оптимистическое и вполне практическое отношение авторов к созданию гигантских градостроительных структур типа Компактного города не лишено известных оснований — техническая оснащенность и технология индустриального строительства развиваются так быстро, что очень многое из того, что предлагают Данциг и Саати, технически возможно уже сегодня или в ближайшем будущем.

Не следует при этом сбрасывать со счетов и то, что сами авторы рассматривают свою книгу в первую очередь как исходную точку для дальнейших дискуссий.

Предлагаемая читателю книга интересна еще в том отношении, что она отражает очевидный «контртип» современного буржуазного города. В ней сделана попытка дать ответ на те проблемы, которые этот город не в состоянии разрешить сегодня. Вместо расползшейся на сотни километров «субурбии» предлагается Компактный город в природном окружении, вместо разветвленной системы магистралей, заполненных миллионами автомобилей, — безопасные пешеходные и велосипедные дорожки. Вместо смога, пыли, мусора — централизованная система климатической защиты и управления городским хозяйством. Вместо кризиса общения, заброшенности жилых территорий, преступности, трущоб и городских «гетто» — процветающие общины, оживленные улицы и дух коллективизма. Утопическая картина, которую рисуют Данциг и Саати, еще ярче подчеркивает ту сегодняшнюю реальность американских городов, от которой они стремятся уйти. В то же время принцип решения жилищной проблемы на основе частной собственности остается неизменным. Мелкобуржуазный идеал жилища — отдельный домик с участком — сохраняет свое значение для авторов даже в рамках предлагаемого ими суперурбанизированного Компактного города. В этой связи несколько наивны те места книги, где авторы выражают надежду на то, что Компактный город послужит целям совершенствования социальной организации общества.

Как и всякая последовательная попытка смоделировать город будущего, книга «Компактный город» дает пищу для дискуссии и заставляет искать свои ответы на поставленные в ней проблемы. В этом и состоит ее главное достоинство. Советскому читателю — архитектору и градостроителю — она позволит ознакомиться с пространственно-планировочными и техническими идеями, некоторые из которых могут оказаться полезными в процессе перспективного развития наших социалистических городов.

В оригинале книги линейные размеры даны в английской системе мер — в футах и милях¹. Для удобства в большинстве случаев дан перевод в метрическую систему — метры и километры.

Кандидат архитектуры

А. Гутнов

Список литературы

1. Urban Sprawl (Chapters 1, 7)

Beaujeu-Garnier, J., and G. Chabot, *Urban Geography*, John Wiley and Sons, New York, 1967, 470 pages.

Carrothers, Gerald A. P., "A Historical Review of the Gravity and Potential Concepts of Human Interaction", *Journal of the American Institute of Planners*, Vol. 22, 1956, pp. 94—102.

Chapin, Francis Etuart, Jr., "Selected Theories of Urban Growth and Structure", *Journal of the American Institute of Planners*, Vol. 30, 1964, pp. 51—58.

Coale, Ansley J., "Man and His Environment", *Science*, Vol. 170, No. 3954, 1970, pp. 132—136.

Davis, Kingsley, "The Urbanization of the Human Population", *Scientific American*, Vol. 213, No. 3, 1965, pp. 40—53. (Available as Offprint No. 659, W. H. Freeman and Company, San Francisco.)

Doxiadis, C. A., "Ekistics, The Science of Human Settlements", *Science*, Vol. 170, No. 3956, 1970, pp. 393—404.

Ehrlich, Paul R., *The Population Bomb*, Ballantine Books, New York, 1968, 223 pages.

Ehrlich, Paul R., and Anne H. Ehrlich, *Population Resources, Environment* Second edition, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1972, 383 pages.

Gottmann, Jean, *Megalopolis, The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States, The Twentieth Century Found*, New York, 1961, 810 pages.

Kirschenbaum, Alan B., "Patterns of Migration from Metropolitan to Non Metropolitan Areas: Changing Ecological Factors Affecting Family Mobility", *Rural Sociology*, Vol. 36, No. 3, 1971, pp. 315—325.

Murphy, Raymond E., *The American City, An Urban Geography*, McGraw-Hill, New York, 1966, 464 pages.

Singer, S. F., *Is There an Optimum Level of Population?*, McGraw-Hill, New York, 1971, 426 pages. See in particular the paper by Manfred Kochen: "On Determining the Optimum Size of New Cities."

Taylor, Gordon Rattray, *The Doomsday Book: Can the World Survive?*, Book Club Associates, London, 1972, 285 pages.

von Eckardt, Wolf, *The Challenge of Megalopolis*, The Macmillan Co., New York, 1964, 126 pages. A graphic presentation based on Jean Gottmann's *Megalopolis*.

"World Population Projections, 1965—2000." *Population Bulletin*, Vol. 21, No. 4, 1965.

2. Conservation (Chapter 9)

Carson, Rachel Louise, *The Silent Spring*, Houghton Mifflin, Boston, 1962, 368 pages.

McInnis, Noel F., and Richard L. Heiss, *Can Man Care for the Earth*, Abingdon Press, Nashville, 1971, 119 pages. A potpourri of essays, poems, fables, and scriptures that illustrate the religious questions raised by pollution. Robert Theobald, Stewart Uball, Buckminster Fuller are among those quoted.

¹ 1 фут — приблизительно 0,31 м; 1 миля — приблизительно 1,61 км.

Udall, Stewart L., *The Quiet Crisis*, Holt, Rinehart, and Winston, New York, 1963, 209 pages.

Whyte, William Hollingsworth, *The Last Landscape*, Doubleday, Garden City (N. Y.), 1968, 376 pages.

3. Predictions about the Future (Chapters 1, 7, 8, 9; Part Three)

Beckwith, Burnham Putman, *The Next 500 Years*, Exposition Press, New York, 1968.

Brown, Harrison, *The Challenge of Man's Future*, The Viking Press, New York, 1956.

Calder, Nigel, *The World in 1984*, Vols. I and II, Penguin Books, Baltimore, 1968. The study states there will be a vast growth in cities; Calcutta, for example, may possibly grow to a population of 30 million; furthermore, there will be much turmoil around cities. See Vol. I, Table C, "Conflicts and Choices".

Drucker, Peter F., *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*, Harper and Row, New York, 1969.

Eells, R., and C. Walton, eds., *Man in the City of the Future*, A Symposium of Urban Philosophies, Collier-Macmillan International, London, 1968.

Ewald, William R., Jr., ed., *Environment for Man: The Next Fifty Years*, Indiana University Press, Bloomington (Ind.), 1967, 308 pages.

Fuchs, Victor Robert, "The First Service Economy: The New Society — I" *The Public Interest*, Winter, 1966. The United States has become the first nation in which more than half of the employed population was not involved in production.

Hellman, Harold, *The City in the World of the Future*, M. Evans and Co., New York, 1970, 186 pages.

Helmer, Olaf, "Science", *Science Journal*, Vol. 3, No. 10, 1967, pp. 49—53. By the end of the century there may be 25 million scientists and technologists in the world. Their productivity may have at least doubled and their motto may be "science for society's sake". Among the major scientific breakthroughs that can be expected by then will be the creation of artificial life and limited forms of weather control.

"Une Image de la France en l'an 2000: scénario de l'inacceptable", *Documentation Française*, July 1971. (29—31 quai Voltaire 7e, Paris, France.)

Kahn, Herman, and A. J. Wiener, *The Year 2000*, The Macmillan Co., New York, 1967. A framework for speculation about the next 33 years.

Landsberg, Hans H., Leonard L. Fischman, and Joseph L. Fisher, *Resources in America's Future*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1963.

Mayer, Albert, *The Urgent Future: People, Housing, City, Region*, McGraw-Hill, New York, 1967, 184 pages.

McHale, John, *The Future of the Future*, George Braziller, Inc., New York, 1969. McHale foresees the development of a single world community.

Mumford, Lewis, *The Urban Prospect*, Harcourt, Brace and World, Inc., New York, 1968, 255 pages.

Perloff, Harvey S., ed., *The Quality of the Urban Environment*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1969, 332 pages. Essays on "new resources in an urban age". The paper "The Value of Urban Land" by Edwin S. Mille uses an analytical model.

Schurr, Sam H., ed., *Energy, Economic Growth, and the Environment*, published for Resources for the Future, Inc., by The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1971, 232 pages.

Cimac, Clifford D., *City*, Ace Books, New York, 1952, 255 pages. This science fiction book predicts that by 1986 cities will have become anachronisms that have outlived their usefulness. Hydroponics, helicopters, compact atomic energy units, and good communications will cause the downfall of cities. See description of the "non city" in our Section 13.3.

Veblen, Thorstein, *The Theory of the Leisure Class*, The Macmillan Co., New York, 1908. New edition, Viking Press, New York, 1931, 404 pages.

4. Why We Must Plan the Future (Chapters 1, 8, 9)

Fuller, R. Buckminster, *Utopia or Oblivion: The Prospects for Humanity*, Bantam Matrix Editions, Bantam Books, New York, 1969.

Gabor, Dennis, *Inventing the Future*, Alfred A. Knopf, New York, 1964, 237 pages.

Lineberry, W. P. (ed.), *Priorities for Survival*, H. W. Wilson, New York, 1973, 223 pp.

Ramo, Simon, *Cure for Chaos*, David McKay Company, Inc., New York, 1969.

5. Human Behavior (Sections 2.6, 14.2, 14.3, 16.1, 17.7)

Fromm, Erich, *The Sane Society*, Molt, Rinehart, and Winston, New York, 1955. Reprinted by Fawcett, Greenwich (Conn.) 1969, 320 pages. Discusses the customs that we have dubbed "circadian" rhythm.

Hall, Edward Twitchell, *The Silent Language*, Doubleday, Garden City (N. Y.), 1959, 240 pages.

Toffler, Alvin, *Future Shock*, Bantam Books, New York, 1971.

6. Man and His City (Chapters 1, 2, 17)

Abrams, Charles, *The City Is the Frontier*, Harper Colophon Books, Harper and Row, New York, 1967, 394 pages.

Anderson, Nels, *The Urban Community, A World Perspective*, Holt, Rinehart, and Winston, New York, 1959, 500 pages.

Blumenfeld, Hans, *The Modern Metropolis: Its Origins, Growth, Characteristics, and Planning*, M. I. T. Press, Cambridge (Mass.), 1967, 377 pages. Selected essays in this book are edited by Paul D. Spreiregen.

"Cities", a special topic issue, *Scientific American*, Vol. 213, No. 3, September, 1965.

Eldredge, H. Wentworth (ed.), *Taming Megalopolis*, Doubleday-Anchor, Garden City (N. Y.), 1967, Two volumes, 1166 pages.

Eliot, T. S., "The Rock" (1934). In C. S. Eliot, *Complete Poems and Plays*, 1909—1950, Harcourt, Brace, Inc., New York, 1952, Page 101.

Geddes, Patrick, *Cities in Evolution*, revised edition, Williams and Norgate, London, 1949, 241 pages.

Glazer, Nathan, *Cities in Trouble*, Quadrangle Books-The New York Times Co., Chicago, 1970, 276 pages.

Goodman, Paul and Percival Goodman, *Communitas, Ways of Livelihood and Means of Life*, 2nd edition, Vintage Books, New York, 1960, 248 pages.

Gordon, Mitchell, *Sick Cities*, Penguin Books, Baltimore, 1966, 444 pages.

Gunther, John, *Twelve Cities*, Harper and Row, New York, 1969, 370 pages.

Gutkind, Erwin Anton, *International History of City Development*, Vol. VI; *Urban Development in Western Europe: The Netherlands and Great Britain*, Free Press, New York, 1971.

Jacobs, Jane, *The Death and Life of Great American Cities*, Random House, New York, 1961, 458 pages.

Keller, Suzanne Infield, *The Urban Neighborhood: A Sociological Perspective*, Random House, New York, 1968.

Lynch, Kevin, "The City as an Environment", *Scientific American*, Vol. 213, No. 3, 1965, pp. 209—219.

Moholy-Nagy, Sibyl, *Matrix of Man: An Illustrative History of Urban Environment*, Praeger, New York, 1968, 317 pages.

Panel of Science and Technology, *Science and Technology and the Cities*, U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 1969, 126 pages. Papers prepared for the 10th Meeting of the Panel of Science and Technology, U.S. House of

Representatives, by: C. A. Doxiadis, "Ekistics"; A. Spilhaus, "Technology, Living Cities, and Human Environment"; R. Llewelyn-Davies, "New Cities — A British Example: Milton Keynes"; M. M. Webber, and S. Angel, "The Social Context of Transportation Policy"; W. W. Seifert, "Transportation Development — A National Challenge".

Toynbee, Arnold, ed., *Cities of Destiny*, McGraw-Hill, New York, 1967. 376 pages.

Tunnard, Christopher, *The Modern American City*, D. Van Nostrand, New York, 1968.

Tzonis, Sergius J., and Alexander Tzonis, *Shape of Community*, Penguin Books, Baltimore, 1971. 247 pages.

Vernon, Raymond, *The Myth and Reality of Our Urban Problems*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1966. 90 pages. A publication of the Joint Center for Urban Studies of M.I.T. and Harvard Universities.

Warren, Roland L. (ed.), *Perspectives on the American Community*, Rand McNally, Chicago, 1966, 618 pages.

"What Makes a City Great", *Time Magazine*, Vol 94, No. 20, 1969, p. 47—48.

Wilson, James Q. (ed.), *The Metropolitan Enigma*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1968, 392 pages.

7. Slums (Chapter 6)

Anderson, Martin, *The Federal Bulldozer: A Critical Analysis of Urban Renewal, 1949—1962*, The M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1964. 272 pages.

Grodzins, Morton, "Metropolitan Segregation", *Scientific American*, Vol. 197, No. 4, 1957, pp. 33—41.

Taeuber, Karl E., "Residential Segregation", *Scientific American*, Vol. 213, No. 2, 1965, pp. 12—19. Available as Offprint No. 626, W. H. Freeman and Co., San Francisco.

Taeuber, Karl E., and Alma F. Taeuber, *Negroes in Cities: Residential Segregation and Neighborhood Change*, Aldine Publishing Co., Chicago, 1965. 284 pages.

Weaver, Robert Clifton, "Non-white Population Movements and Urban Ghettos", *Phylon* (Atlanta University, Atlanta, Georgia), Vol. 20, No. 3, Fall 1969, pp. 235—241.

8. Objectives of Urban Development (Chapters 1, 2, 8, 9, 10)

Anderson, Stanford, ed., *Planning for Diversity and Choice: Possible Futures and Their Relations to the Man-Controlled Environment*, M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1968. 340 pages.

Elias, Claude E., Jr., James Gillies, Svend Reimer, *Metropolis: Values in Conflict*, Wadsworth Pub. Co., Belmont, Calif., 1964.

Goldwin, Robert A., *A Nation of Cities*, Rand McNally, Chicago, 1968, 128 pages. Contains essays by J. Q. Wilson, A. J. Glass, I. Kristol, John T. Howard, D. J. Elazer, H. V. Jaffa, as well as President Johnson's Message to Congress on Demonstration Cities Program of 1966.

Jacobs, Jane, *The Economy of Cities*, Random House, New York, 1969. 268 pages.

9. Proposed New Cities (Chapter 2)

Brechkenfeld, Vivian Gurney, *Columbia and the New Cities*, Ives Washburn Pub., New York, 1971. 332 pages.

Goodman, Paul, and Percival Goodman, *Communitas, Ways of Livelihood and Means of Life*, 2nd edition, Vintage Press, New York, 1960. 248 pages. The Goodmans discuss conurbation and greenbelt culture, and propose a compact core arrangement for downtowns of cities.

Gruen, Victor, *The Heart of Our Cities: The Urban Crisis — Diagnosis and Cure*, Simon and Schuster, New York, 1967. 368 pages. Gruen advances a proposal for satellite cities.

Gutnov, Alexei, A. Baburov, G. Djumenton, S. Kharitonova, I. Levava, and S. Sadoyskij, Renée Neu Watkins (translator), *The Ideal Communist City*, (1971), George Braziller, Pub., New York, 166 pages. Translated from the Italian text, *Idee per la Città Comunista*.

Howard, Ebenezer, *Garden Cities of Tomorrow*. Reprinted by M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1965. Original edition published in 1898.

Safdie, Moshe, *Beyond Habitat*, M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1970. 244 pages.

Soleri, Paolo, *Arcology, The City in the Image of Man*, M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1969. 122 pages. The book presents a series of pictorial sketches illustrating basic principles as well as several ways to develop a fully three-dimensional urban environment.

Spilhaus, Athelstan, "The Experimental City". The *Daedalus Library*, Vol. 15, Fall 1967. In Roger Revelle and Hans H. Landsberg, eds., *America's Changing Environment*. Houghton-Mifflin, Boston, 1970, pp. 219—231. Three hundred thirty thousand dollars have been allocated for defining the project. The first-year work was carried out at the University of Minnesota. This project was the subject of a report in *Science*, Vol. 159, No. 3816, February 16, 1968, pages 710—715.

Sweet, David C., ed., *Models of Urban Structure*, Lexington Books, Lexington (Mass.), 1972. 252 pages.

Wright, Frank Lloyd, *The Living City*, Mentor, Horizon Press, New York, 1958. 222 pages. In this book Wright recommends decentralized cities as the solution to the problem of urban sprawl.

10. Urban Planning: Ideas and Practices (Chapter 8)

Journals:

Architectural Forum,

Town Planning Review,

Journal of the American Institute of Architects

Bacon, Edmund N., *Design of Cities*, Viking Press, New York, 1967. 296 pages.

Branch, Melville C., *Comprehensive Urban Planning: A Selective Annotated Bibliography with Related Materials*, Sage Publications, Beverly Hills (Calif.), 1970. 477 pages.

Goodman, William I., and Eric C. Freund, eds., *Principles and Practice of Urban Planning*, 4th edition, International City Managers Association, Washington, D. C., 1966. 621 pages.

11. On Optimum Urban Development (see Chapters 8, 13)

Ben-Shahar, Haim, A. Mazar, and D. Pines, "Town-Planning the Welfare Maximization: A Methodological Approach", in *Regional Studies*, Vol. 3, pp. 105—113, Pergamon Press, London, 1969.

Chapin, Francis Stuart, Jr., *Urban Land Use Planning*, 2nd edition, University of Illinois Press, Urbana (Ill.), 1965.

Dantzig, George B., *Linear Programming and Extensions*, Princeton University Press, Princeton, (N. J.), 1963. 632 pages.

Doxiadis, C. A., *Ekistics, An Introduction to the Science of Human Settlements*, Oxford University Press, New York, 1968. 527 pages.

Forrester, Jay Wright, *Urban Dynamics*, M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1969, 285 pages. Models like Forrester's — but more elaborate — are urgently needed to predict the future state of the world, nations, regions, and cities, and to predict the outcomes of various proposed plans on these states.

Forrester, Jay Wright, *World Dynamics*, Wrigt-Allen Press, Cambridge (Mass.), 1971. 142 pages.

Harris, Britton, "Plan or Projection; An Examination of the Use of Models in Planning", *Journal of the American Institute of Planners*, Vol. 26, No. 4, 1960, pp. 265-272.

House, Peter William, "City I: Urban Systems Simulations: Player's Manual", Washington Center for Metropolitan Studies, Washington, D.C., October 1968. 26 pages.

Isard, Walter, et al., *Methods of Regional Analysis*, Wiley, New York, 1960. 784 pages.

Mason, Edward Sagendorph, "The Planning of Development", *Scientific American*, Vol. 209, No. 3, 1963, p. 235-244.

McLoughlin, J. Brian, *Urban and Regional Planning*, Faber and Faber, London, 1969. 331 pages.

Moore, Gary T., *Emerging Methods of Environmental Design*, M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1970.

Morse, Philip M., and Laura Bacon, eds., *Operations Research for Public Systems*, M.I.T. Press, Cambridge (Mass.), 1967. 212 pages.

Rogers, Andrei, *Matrix Methods in Urban and Regional Analysis*, Holden-Day, San Francisco, 1971. 508 pages.

Wheaton, William L. C., "Operations Research for Metropolitan Planning", *Journal of the American Institute of Planners*, Vol. 29, No. 4, 1963, pp. 250-259.

12. Utopias

Our book, *Compact City*, is a proposal to remodel urban settlements — what we call "man's house". Although this subject has been of some concern to those who have made various utopian proposals during the past 2,500 years to restructure society, it has not been central to the literature of utopias. The following are general references on utopian societies.

Andrews, Charles M. (intro. by), *Famous Utopias*, Tudor, New York, 1937.
Ferry, W. H., Michael Harrington, and F. L. Keegan, "Cacotopias and Utopias", paper published by the Center for the Study of Democratic Institutions, Santa Barbara (Calif.), February 1965.

Morley, Henry, ed., *Ideal Commonwealths*, George Routledge and Sons, Ltd., London, 1886.

Mumford, Lewis, *The Story of Utopias*, 1962 edition, Viking, New York. Original edition published 1922.

Skinner, Burrhus Frederic, *Walden II*, 1948. 1962 edition, Macmillan, New York, 320 pages.

We are grateful to Edith Balas for supplying the following list of classical utopian references and sources:

Plato, 428-348 b. c.: *Republic*

Aristotle, 383-322 b. c.: *Politica*

Plutarch: *Lycurgus* (100 A. D.)

Sir Thomas More: *Utopia* (1516)

Johann Valentin Andreae: *Christianopolis* (1619)

Pieter Breughel, the elder: painting "Eldorado" (1567)

Sir Francis Bacon: *New Atlantis* (1627)

Tommaso Campanella: *Civitas Solis* (*City of the Sun*), (1602)

Arouet Voltaire, 1694-1778: Paragraph on "Eldorado" in *Candide*

Thomas Spence: *Spenonia* (1795)

Robert Owen: *New View of Society; or, Essays on the Formation of Character* (1813-1814)

Charles Fourier, 1772-1837: *L'utopie phalansterienne*

Claude Henri Saint-Simon, 1760-1825: *L'industrie rend l'homme maître de la nature*

More recent utopias include Cabet's *Icarie* (1840), Hertzka's *Freeland* (1894), Thirion's *Neustria* (1901), and Herzl's *Altneuland* (1903).

13. Transportation in Cities (Chapter 4 and Section 13.4)

Burby, John, *The Great American Motion Sickness: Or Why You Can't Get There from Here*, Little, Brown and Co., Boston, 1971.

Doxiadis, C. A., "Man's Movement and His City", *Science*, Vol. 162, No. 3851, 1968, pp. 326-334.

Dyckman, John W., "Transportation in Cities", *Scientific American*, Vol. 213, No. 3, 1965, pp. 162-177.

Hamilton, W. F., II, and Dana K. Nance, "Systems Analysis of Urban Transportation", *Scientific American*, Vol. 221, No. 1, 1969, pp. 19-27.

Harris, Britton, *Transportation and Urban Goals*, Goals for Urban Transportation, Institute for Environmental Studies, University of Pennsylvania, 1967.

Meyer, John R., J. F. Kain, and M. Wohl, *The Urban Transportation Problem*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1965.

Oi, Walter Y., and Paul W. Shuldiner, *An Analysis of Urban Travel Demands*, Northwestern University Press, Evanston (Ill.), 1962. 281 pages.

Pell, Claiborne de B., *Megalopolis Unbound: The Supercity and the Transportation of Tomorrow*, Praeger, New York, 1966.

Pegrum, Dudley Frank, *Transportation; Economics and Public Policy*, Rev. edition, Richard D. Irwin, Inc., Homewood (Ill.), 1968. 680 pages.

Roggeveen, Vincent J., "Transportation Folklore Important to Systems Analysis", *Annals of Regional Science*, Vol. 1, No. 1, 1967, pp. 213-222.

U.K. Ministry of Transport, *Traffic in Towns*, Her Majesty's Stationery Office, London, 1963. 223 pages. A study of the long-term problems of traffic in urban areas.

U.S. Urban Transportation Administration, *Tomorrow's Transportation: New Systems for the Urban Future*, U.S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1968. 100 pages.

14. Energy (Sections 6.1 and 9.2)

Landsberg, H. H., and Sam H. Schurr, *Energy in the United States — Sources, Uses and Policy Issues*, Random House, New York, 1968.

"Energy and Power", a special topic issue, *Scientific American*, Vol. 224, No. 3, September 1971. Available as *Energy and Power*, W. H. Freeman and Co., San Francisco, 1971.

15. Recycling (Sections 4.7, 6.4, 6.5, 9.3, 11.3)

Buras, Nathan, *Scientific Allocation of Water Resources: Water Resource Development and Utilization — A Rational Approach*, American Elsevier, New York, 1972. 208 pages.

"Comprehensive Studies of Solid Waste Management", Sanitary Engineering Research Report No. 70-2, June 1970, University of California, Berkeley, Excellent review of research and the use of operations research methodology.

Kneese, Allen V., and Blair T. Bower, *Managing Water Quality: Economics, Technology, Institutions*, Published for Resources for the Future, Inc., by The John Hopkins University Press, Baltimore, 1968. 328 pages.

U.S. Department of Interior, Federal Water Pollution Administration, *A Primer on Waste Water Treatment*, U.S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1969. (1969-0-335-309)

16. Health (Chapter 15)

Garfield, Sidney R., "The Delivery of Medical Care", *Scientific American*, Vol. 222, No. 4, 1970, pp. 15-23.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Часть первая. Предложение	8
1. Зачем нужен Компактный город?	9
1.1. Цветущие сады	9
1.2. Положительные и отрицательные последствия «расползания» городов	11
1.3. Наши цели	16
1.4. Проблемы	18
2. Решения	20
2.1. Основные потребности	20
2.2. Город-сад	22
2.3. «Лучезарный город» Ле Корбюзье	26
2.4. Джэйн Джэйкобс и ее теория разнообразного использования пространства	28
2.5. «Аркология» Паоло Солери	31
2.6. Два основных принципа	32
3. Генеральный план Компактного города	37
3.1. Форма и внешний вид	37
3.2. Внешнее жилье	46
4. Транспортная схема	49
4.1. Пешеходные, велосипедные и автомобильные дороги	49
4.2. Почему не пешком?	52
4.3. Вверх и вниз	54
4.4. Велосипедное движение	56
4.5. Массовый горизонтальный транспорт	57
4.6. Легковой и грузовой автотранспорт	61
4.7. Автоматическая система доставки	63
4.8. Аэропорт	64
5. По рукам! (Вопросы стоимости)	66
5.1. Стоимость строительства	66
5.2. Стоимость искусственной «земли»	68
5.3. Сравнение стоимостей	71
6. Преимущества	74
6.1. В чем преимущества?	74
6.2. Контроль над «расползанием» городов	77
6.3. Гибкие конструкции	79
6.4. Автоматическая система доставки	83
6.5. Искусственный климат: очистка воздуха	84
6.6. Сбор твердых отходов	87
6.7. Отсутствие скопления людей и низкий уровень шума	88
7. Что делать дальше?	89
7.1. Перераспределение капиталовложений	89
7.2. Модульный рост	92
7.3. Разработка детального плана	93
Часть вторая. Исследования операций и последовательно-системный подход	95
8. Модели города	95
8.1. Что такое последовательно-системное проектирование?	95
8.2. Как происходит планирование в современных городах?	100
8.3. Моделирование города	102
9. Сохранение среды	107
9.1. Наш долг природе	107

9.2. Потребление энергии и среда	110
9.3. Твердые отходы	112
10. Решение генерального плана города	117
10.1. Выбор стандартов и требований	117
10.2. Величина транспортных скоростей	122
11. Проектирование структур и систем	129
11.1. Перечень городских систем	129
11.2. Проектирование городских структур	131
11.3. Регенерация воды	134
11.4. Освещение открытых интерьерных пространств	138
12. Финансовый анализ	140
12.1. Прибыль	140
13. Альтернативы	144
13.1. Разнообразное использование открытых пространств	144
13.2. Варианты формы плана города и расположения улиц	147
13.3. Другие варианты Компактного города	149
13.4. Другие варианты транспортных систем	153
Часть третья. Некоторые социальные последствия	159
14. Доступность: ее социально-экономические последствия	159
14.1. Больше времени и возможностей	159
14.2. Приспособление к 24-часовому циклу	162
14.3. Циркадный ритм	163
15. Здравоохранение в городах будущего	166
15.1. Система здравоохранения	166
15.2. Медицинское обслуживание в Компактном городе	167
15.3. Ежегодные профилактические осмотры	169
15.4. Главный медицинский центр	169
15.5. Сравнительное качество обслуживания	170
16. Критика	171
16.1. Некоторые опасения	171
16.2. Уязвимость	173
17. Культура в городах будущего	175
17.1. Возможные технологические изменения	175
17.2. Образование, искусство и ремесло	178
17.3. Развитие научных исследований	179
17.4. Автоматизация	181
17.5. Освобождение женщины	182
17.6. Общественное питание и городские зоны отдыха	183
17.7. Влияние Компактного города на человеческую культуру	185
Заключение	188
От научного редактора	189
Список литературы	191

ДЖОРДЖ ДАНЦИГ, ТОМАС СААТИ

КОМПАКТНЫЙ ГОРОД

Научный редактор А. Э. Гутнов

Редакция литературы по градостроительству и архитектуре

Зав. редакцией Т. Н. Федорова

Редактор Г. И. Тимошкина

Внешнее оформление художника И. А. Шилеева

Технический редактор Р. Т. Никишина

Корректоры Н. О. Родионова, М. Ф. Казакова

ИБ № 1143

Сдано в набор 22/IV 1977 г.

Подписано в печать 10/X 1977 г.

Формат 60×90^{1/16} д. л.

Бумага типографская № 1 12,5 печ. л.

(13,31 уч.-изд л.)

Тираж 3000 экз.

Изд. № AVIII-6622

Заказ № 1745

Цена 95 коп.

Стройиздат

103006, Москва, Каляевская ул., 23а

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета

Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,

Москва, И-41, Б. Переяславская ул., дом № 46