

ЧЕЛОВЕК — МЕРА ВСЕХ ВЕЩЕЙ

Для удовлетворения своих потребностей человек изготавливает себе вещи. Чтобы служить человеку, они должны быть ему соразмерны. В древние времена части человеческого тела служили естественной основой всех единиц измерения. Даже сегодня, чтобы наиболее ясно представить себе размеры того или иного предмета, мы говорим, что он во столько-то раз больше человеческого роста, что его длина равна столько-то локтям, что он на столько-то футов (фут — стопа) шире или на столько-то голов выше.

Введение метрической системы мер положило конец этим методам измерения. Поэтому мы должны попытаться составить себе насколько возможно подробное и точное представление также и об этом новом масштабе. Именно так поступают архитекторы, обмеряя помещение собственного жилища, чтобы яснее представить себе размеры проектируемых ими зданий. Каждый изучающий архитектуру должен прежде всего научиться правильно оценивать размеры помещений и их обстановки с тем, чтобы при изображении и назначении размеров любого предмета, помещения или здания зрительно представлять их истинную величину. Правильное понятие об истинных размерах предмета, будь то в натуре или на рисунке, мы получаем только тогда, когда рядом с ним видим человека. Для нашего времени характерно, что на иллюстрациях в специальных журналах здания и помещения чаще всего изображаются без людей, и это обычно дает неправильное представление о действительных размерах зданий, которые в натуре значительно меньше, чем выглядят на бумаге. В этом я вижу основную причину нередкого в наше время отсутствия соразмерности между зданиями, поскольку авторы проектируют их, пользуясь различными случайными масштабами, забывая о том, что единственно правильная мера всех масштабов — человек.

Проектировщику необходимо знать, откуда возникли применяемые им основные размерности. Он должен знать, каковы соотношения отдельных частей тела нормального физически развитого человека и какое пространство ему необходимо при различных положениях и в движении.

Он должен знать размеры предметов домашнего обихода, одежды и других, окружающих его предметов, чтобы правильно назначать размеры необходимых для них хранилищ, емкостей и мебели. Он должен знать величину свободных проходов между мебелью в кухне, столовой, библиотеке и т.п., чтобы обеспечить удобные условия домашней работы и жизни без излишнего увеличения объема помещений.

Он должен знать, как целесообразно расставить мебель, чтобы обеспечить человеку наиболее удобные условия труда и отдыха.

Наконец, он должен знать наименьшие размеры средств транспорта, которыми человек пользуется ежедневно: железнодорожных и трамвайных вагонов, автомобилей и т.п., имея ясное представление о типичных для них минимальных величинах, он часто бессознательно использует их при назначении размеров других помещений.

Но человек — это не просто физическое тело, занимающее определенное пространство. Не менее важна забота о его физическом и психологическом комфорте, так как планировка помещений, их окраска, освещение, меблировка и оборудование оказывают на человека значительное влияние.

Исходя из этих соображений и наблюдений, я еще с 1926 г. начал собирать соответствующие материалы из своей многосторонней строительной практики и педагогической деятельности. На этой основе и разработано предлагаемое справочное пособие, где человек принят за исходную меру всех вещей и за основной масштаб для разработки проектов зданий и их элемен-

тов. Многие из рассмотренных в книге принципиальных вопросов впервые исследуются и разрабатываются во взаимосвязи между собой.

В книге широко представлены новейшие достижения современной строительной техники, а также действующие в ФРГ нормы и стандарты. Текст ограничивается изложением лишь наиболее существенных данных: он подробно поясняется, а иногда и вообще заменяется наглядными иллюстрациями.

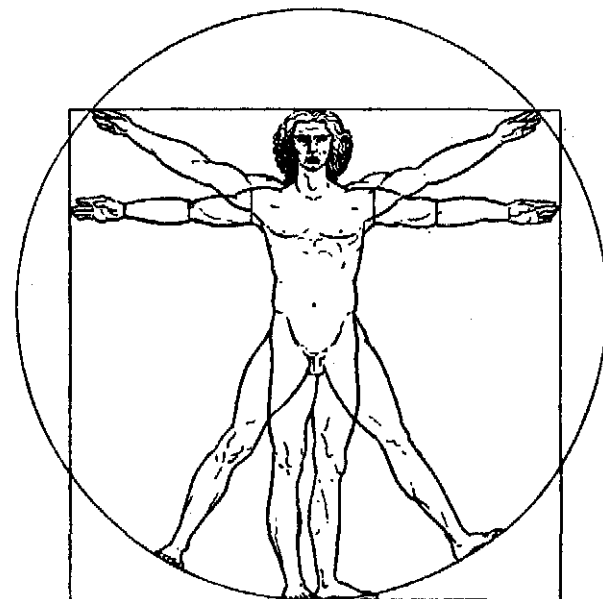
Таким образом, проектировщик найдет здесь в кратком изложении и в определенной последовательности все основные сведения и нормативы, необходимые для работы.

Главное внимание уделено изложению окончательных выводов, основных положений и относящихся к ним сведений. Примеры осуществленных проектов приводятся только в качестве необходимых иллюстраций к основному содержанию книги.

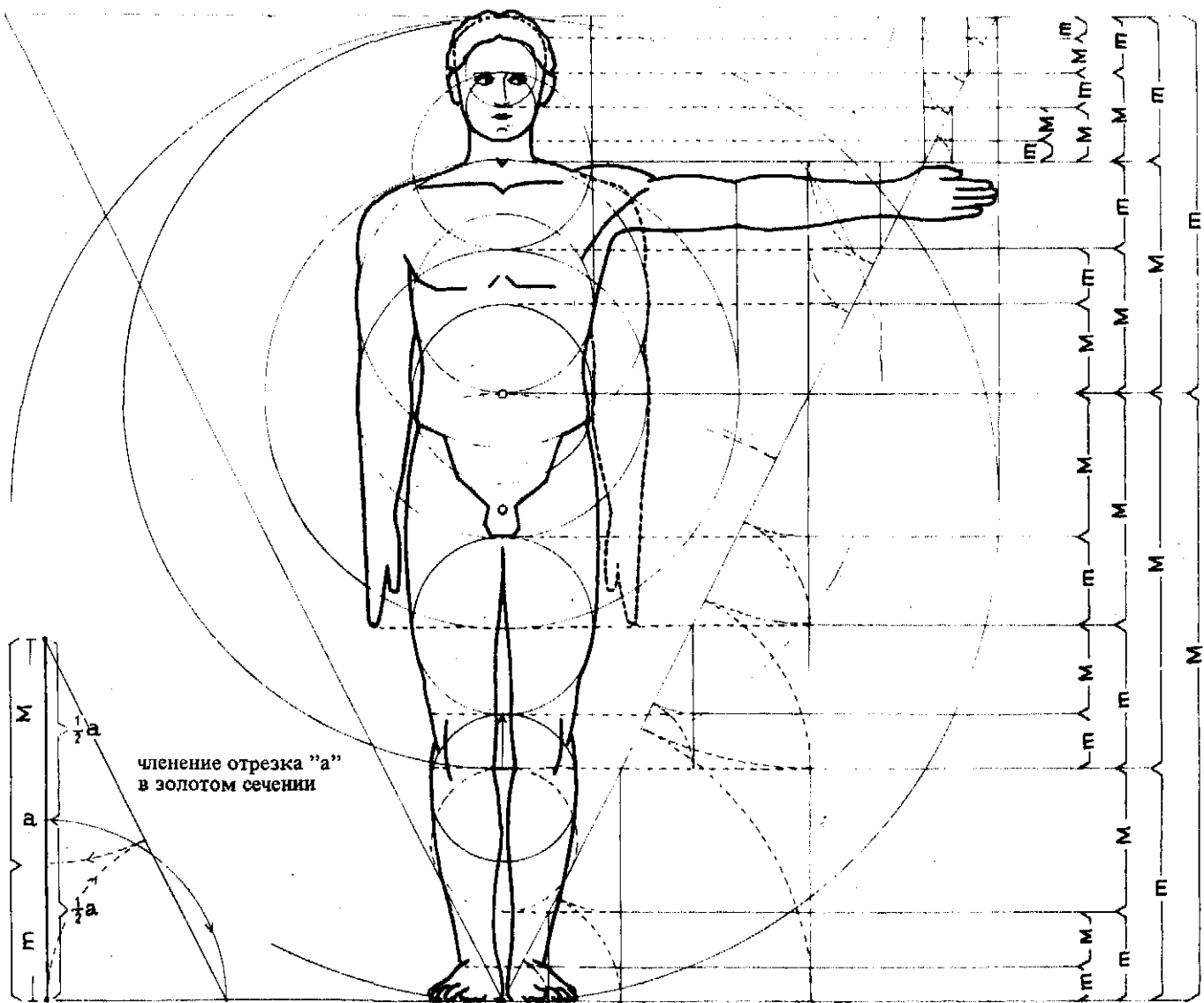
Если не считать обязательных для каждого проекта нормативных данных, задания на проектирование всегда отличаются друг от друга и архитектору в каждом случае приходится изучать новые стороны вопроса и искать новые творческие решения. Такой путь является единственно жизненным и полностью отвечает духу времени.

Примеры осуществленных проектных решений могут толкнуть проектировщика на легкий путь их копирования. В лучшем случае они создают определенные представления, от которых при решении новых задач бывает очень трудно отказаться. Если же вооружить архитектора только исходными данными и нормами по основным вопросам, то он полностью направит свои творческие усилия на разработку самостоятельного проектного замысла, в котором отдельные частные вопросы получают свое комплексное разрешение.

В заключение замечу, что каждый раздел книги представляет собой систематизированный свод необходимых данных по вопросам строительного проектирования, проверенных на опыте наиболее удачных современных построек либо на моделях. Основная цель настоящего труда — избавить проектировщика от самостоятельных поисков и сбора этих данных, предоставить ему больше времени для разработки его основной творческой задачи.



1. Закон пропорций человеческого тела по Леонардо да Винчи



Пропорции человека (составлено на основе исследований А. Цейзинга)

ПРОПОРЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Древнейшие данные о законах пропорций человеческого тела были найдены в гробнице пирамиды близ Мемфиса (около 3000 лет до н.э.). С того времени и до наших дней ученые и художники работают над раскрытием тайны пропорции человеческого тела. Нам известен египетский канон времени фараонов, канон эпохи Птоломеев, каноны Древней Греции и Рима. Мы знаем канон Поликлета, который долгое время был общепризнанным, знаем исследования Альберти, Леонардо да Винчи, Микеланджело и ученых Средних веков, и среди них прежде всего широко известный труд Дюрера. В этих исследованиях размеры человеческого тела определялись по отношению к размеру головы, лица или стопы; позднее эти основные величины получили дальнейшее членение и были приведены в такое соотношение между собой, что получили всеобщее применение в качестве единиц измерения. «Стопа» (фут) и «локоть» сохранились в качестве общепотребительных мер длины вплоть до нашего времени.

Система пропорций, разработанная Дюрером, получила всеобщее признание. За ее основу Дюрер принял рост человека (h), подразделив его на следующие элементы:

$\frac{1}{2}h$ — верхняя половина тела от тазобедренного сустава до темени;

$\frac{1}{4}h$ — длина ноги от лодыжки до колена и расстояние от подбородка до пупка;

$\frac{1}{6}h$ — длина стопы;

$\frac{1}{8}h$ — размер головы от макушки до низа подбородка, расстояние между сосками;

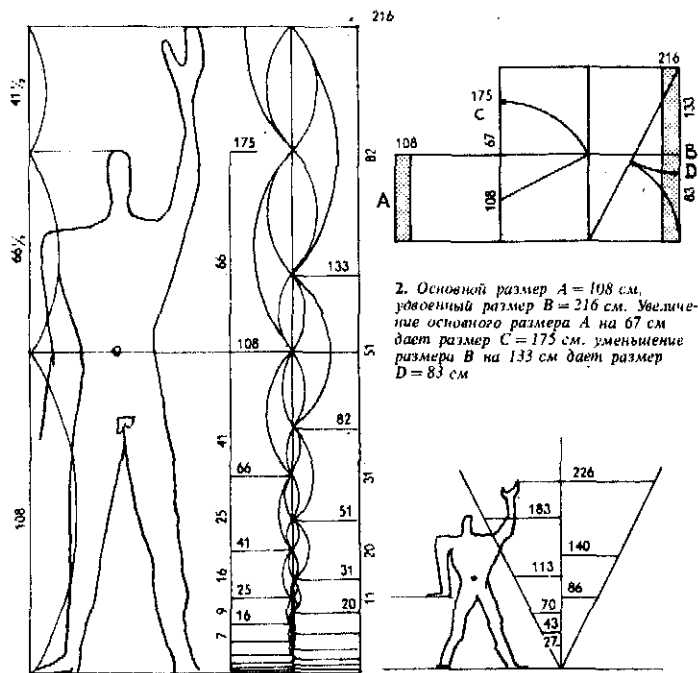
$\frac{1}{10}h$ — размер лица по высоте и по ширине (включая уши), длина кисти руки от запястья;

$\frac{1}{12}h$ — ширина лица (на уровне кончика носа), толщина ноги (по лодыжке) и т.д.

Членение доведено до $\frac{1}{40}$ роста человека.

Исследования прошлого столетия и в первую очередь А. Цейзинга, изучавшего пропорции человека на основе точнейших обмеров, сопоставлений и применения правил золотого сечения, внесли большую ясность в этот вопрос. К сожалению, эта работа не привлекала к себе должного внимания, пока Э. Мессель не подкрепил своими исследованиями выводы Цейзинга.

Архитектор Лс Корбюзье начиная с 1945 г. неизменно применяет во всех своих проектах систему пропорций, основанную на правилах золотого сечения и названную им «модульор». В этой системе за основные размеры приняты: рост человека 1,829 м, высота до пупка 1,130 м и т.д. (см. с. 30).



1. Человеческая фигура — основа системы пропорций

3. Система «Модульор»

Математические и округленные значения числовых рядов системы «Модульор» Корбюзье в метрической системе

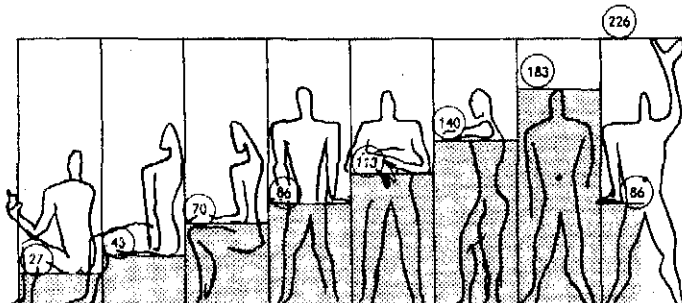
Красный ряд		Синий ряд	
см	м (округлено)	см	м (округлено)
95 280,7	952,80	117 773,5	1177,73
58 886,7	588,86	72 788,0	727,88
36 394,0	363,94	44 985,5	449,85
22 492,7	224,92	27 802,5	278,02
13 901,3	139,01	17 182,9	171,83
8591,4	85,91	10 619,0	106,19
5309,8	53,10	6563,3	65,63
3281,6	32,81	4056,3	40,56
2028,2	20,28	2506,9	25,07
1253,5	12,53	1549,4	15,49
774,7	7,74	957,6	9,57
478,8	4,79	591,8	5,92
295,9	2,96	365,8	3,66
182,9	1,83	226,0	2,26
113,0	1,13	139,7	1,40
69,8	0,70	86,3	0,86
43,2	0,43	53,4	0,53
26,7	0,26	33,0	0,33
16,5	0,16	20,4	0,20
10,2	0,10	12,6	0,12
6,3	0,06	7,8	0,08
3,9	0,04	4,8	0,04
2,4	0,02	3,0	0,03
1,5	0,01	1,8	0,01
0,9		1,1	
0,6			

и т. д.

и т. д.

Для перевода в дюймы и футы:
1 дюйм = 2,539 см; 1 фут = 30,48 см.

4. Физическое выражение числовых значений



Основываясь на том, что строение человеческого тела подчинено отношениям золотого сечения (см. с. 19), архитектор Ле Корбюзье (Франция) предложил систему пропорций для применения в архитектуре. За основу им приняты три величины, характерные для человеческого тела: расстояние от подошвы стопы до пупка, от пупка до верха головы и от головы до кончиков пальцев вытянутой вверх руки; эти величины образуют числовой ряд Фибоначчи, подчиненный отношениям золотого сечения.

Первоначально Ле Корбюзье исходил из среднего роста европейца, равного, как известно, 1,75 м (см. с. 20, 21); деля эту величину пропорционально отношениям золотого сечения, он получил числовой ряд 108,2—66,8—41,45—25,4 см. Поскольку последний размер почти точно равен 10 дюймам, в системе Ле Корбюзье обнаруживается точка совпадения метрической и фут-дюймовой системы мер; однако в остальных, более крупных членах числового ряда таких совпадений больше не встречается.

Из этих соображений Ле Корбюзье в 1947 г. принял за основу своего ряда рост человека в 6 англ. футов = 1828,8 мм и составил так называемый «красный» числовой ряд, подчиненный отношениям золотого сечения и идущий как в восходящем, так и в нисходящем направлениях (см. табл.). Поскольку модульные величины этого ряда слишком велики для практического применения, им предложен еще так называемый «синий» числовой ряд, в основу которого положена величина 2,26 м (расстояние от подошвы ноги до кончиков пальцев вытянутой вверх руки); значения модульных величин «синего» ряда равны удвоенным величинам «красного» (см. табл.).

Полученные путем математических вычислений дробные числа округлены до целых сантиметров; отклонения от так называемых расчетных величин допускаются в пределах ± 7 мм. При переводе этих величин в дюймы получается новый, независимый от первого числовой ряд.

Однако округление до целых сантиметров или дюймов привело к тому, что модульные значения «красного» и «синего» рядов не всегда удается согласовать между собой; ведь нельзя же согласиться, что $2 \times 6 = 13$, $2 \times 16 = 33$, $2 \times 27 = 53$ или $13 + 8 = 20$.

Практические задачи стандартизации требуют точного согласования модульных размеров строительных элементов для обеспечения серийного и поточного заводского их изготовления.

Хотя в основу своей системы Ле Корбюзье положил рост человека 6 футов вместо нормального роста 1,75 м, основные числовые значения его ряда достаточно близки к величинам числового ряда, полученного на основе модуля, равного $\frac{1}{8}$ м (125 мм); например, общая высота человека с поднятой рукой 2260 мм (по ряду Ле Корбюзье) весьма близка к модульному размеру 2250 мм (по ряду с модулем $\frac{1}{8}$ м).

Если бы Ле Корбюзье более тщательно отнесся к разработке своей теории пропорций на основе золотого сечения, то он неизбежно пришел бы к числовому ряду, являющемуся синтезом десятичной и восьмеричной модульных систем, с числовым рядом на основе модуля, равного $\frac{1}{8}$ м (125 мм), члены которого связаны между собой отношениями золотого сечения.