

УДК 72.03:725

Короткова С.Г. – кандидат архитектуры, старший преподавательE-mail: svetlkor@yandex.ru**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

Эргономический подход в архитектурном проектировании

Аннотация

Архитектурное проектирование является творческим процессом и выражает пространственно-композиционную идею автора проекта. Комплексный подход, характерный для эргономики, позволяет всестороннее учесть множество факторов жизнедеятельности человека и тем самым открывает широкие возможности совершенствования проектного труда. В статье сформулированы этапы проектного процесса на стадии эскиза, проведен анализ методов проектирования в современном образовательном плане. Эргономика решает многие задачи, сродные проектному процессу. Эргономический подход в архитектурном проектировании должен связать его со многими отраслями человеческого знания и практики. Предложены формы и способы применения эргономических исследований, на которые должно опираться обучение архитектурному проектированию.

Ключевые слова: эргономика, проектирование, человеческий фактор, архитектура, масштаб.

Проектирование жилых или общественных зданий представляет собой творческий процесс, в большинстве случаев основанный на личностном опыте, интуитивном подходе к формообразованию и опирается на нормативные ограничения в строительстве. Единого подхода в создании архитектуры нет, и не может быть. Однако, существует методика ведения проектного процесса, которая применяется как при обучении архитектурному проектированию, так и в реальном проектном деле.

Самым важным моментом в любой проектной методике является взаимосвязь всех общепроектных задач с типологической направленностью объекта. Четко осознавая основную цель проекта, архитектор может решать определенные технологические, функциональные, конструктивные и эстетические задачи. В этой связи типология проектируемого объекта является основополагающей составляющей всего проектного процесса. И здесь возникает необходимость в определении габаритов, возможностей трансформируемости пространств, параметров функциональных зон и целостного восприятия искусственной среды. Эти аспекты исследуются уже на этапе предпроектного анализа и получают свое развитие в эскизном проекте. Осмысление всех этапов архитектурного проекта начинается на основе глубокого изучения функциональной организации здания или комплекса. И сегодня типологический диапазон современных жилых и общественных зданий весьма расширяется и усложняется в связи с полифункциональностью происходящих в них процессов.

На следующем этапе, следуя современным принципам объемно-пространственной организации и формообразования в архитектуре, строится предварительная модель функционально-планировочной организации здания. На этом этапе учитываются эргономические законы зрительного восприятия, как всего объема здания, так и отдельных его формальных элементов. Визуальная выразительность архитектурного объема на этапе эскизного проектирования прорабатывается в видовых зарисовках, макетных фотофиксациях и скетчах, отображающих средовые ситуации проектной территории. Цветовые решения и световое восприятие объемно-пространственной композиции здания проектируются исходя из психофизиологических законов эргономики. Человеческий фактор является на этом этапе проектирования первостепенным. Должный уровень освещения рабочих поверхностей естественным и искусственным светом, инсоляция помещений или необходимость в устранении попадания прямых солнечных лучей, – все эти аспекты также находятся в неразрывной связи с типологическими особенностями каждого архитектурного объекта.

Отображение в эскизных чертежах основных антропометрических пропорций происходит, главным образом, за счет грамотного определения размерных характеристик пространственных зон. Учитываются габаритные параметры мебели и оборудования, что включает объем, занимаемый самим предметным наполнением и объем пространства, необходимый человеку для выполнения действий, движения в подходах и проходах. На этапе эскизных чертежей большую роль играет определение значений параметров и расстояний, которые регламентируются противопожарными требованиями. Особое значение это имеет в зданиях, где проходят значительные людские потоки. Передвижение людей является тем функциональным процессом, который характерен для зданий любой функциональной направленности. Поэтому определение в отдельных помещениях размеров проходов, а во всем здании – коммуникаций предусматривается на базе эргономических показателей, в соответствии с расчетом плотности и скорости движения людского потока. Размерные характеристики любых помещений, в первую очередь, будут зависеть от числа пребывающих или движущихся в их пространстве людей. Габариты и объем пространства, занимаемые человеком, зависят от возрастных характеристик, физических особенностей и дополнительных факторов, например, сезонной одежды или наличия ручной клади. Таким образом, изучение архитектурного проектирования не является полным без знаний антропометрических и психофизиологических особенностей человека. Применение этих знаний делает возможным создавать человекоориентированную пространственную среду.

В свою очередь, функциональность и режим использования проектируемых пространств определяют возможности комфортного и безопасного пребывания в здании. Любая пространственная ситуация, создаваемая архитектором, является результатом не только фантазийной и интуитивной рефлексии, но и продуманного исследования, основанного на здравом смысле. Например, в любом общественном здании, обслуживающем большое количество посетителей, используются знания антропометрии и психофизических возможностей человека при движении по вертикальным и горизонтальным коммуникациям. Скорость движения по лестницам вниз в определенном диапазоне плотностей потока выше, чем при движении по горизонтальному пути, поскольку человек затрачивает меньше энергии, а ступени определяют равномерный ритм движения всего потока. Однако с ростом плотности потока этот ритм нарушается, человек перестает видеть путь, боится оступиться, и скорость падает настолько, что оказывается даже меньше скорости при движении по лестницам вверх, поскольку вероятность падения при подъеме меньше, чем при спуске. Именно эргономика, являясь наукой, комплексно изучающей все аспекты взаимодействия человека со средой, дает ответы на многие возникающие в ходе проектирования вопросы.

Другой вопрос, ответ на который дает эргономический подход при проектировании жилых зданий, заключается в знании действительных потребностей жителей, которые являются анонимными заказчиками. В современном строительстве появилась необходимость в формировании научной базы для таких приоритетных социальных направлений, как доступное жилье, что предполагает развитие массового строительства. При всем том, социальное жилье не означает некомфортное, не учитывающее потребностей людей в жизни и деятельности. «Сложность решения архитектурно-планировочных задач диктуется большим количеством жестких требований, без выполнения которых варибельность, исключаясь в типовых проектах, не может быть достигнута» [1]. Вариантное проектирование, выступая предпроектным этапом типового проектирования в массовом жилищном строительстве, позволит точнее учесть условия проектной территории, социальный запрос на объемно-планировочные решения и пространственно-композиционное разнообразие застройки. Эргономичность решений в пространственных решениях типового жилья основывается на показателях минимальных пространств для различных видов деятельности и людей, имеющих особые потребности в процессе жизнедеятельности. Такой подход является необходимым при реализации основного положения при проектировании многоквартирного жилья: на одной и той же площади должны проектироваться квартиры разных планировочных достоинств, соответствующих разным формам образа жизни различных семей при одной и той же их численности. В результате такого подхода мы можем говорить о модульности в

проектировании жилья, во-первых, как о величине, взятой из антропометрических данных и принятой за основу для назначения размеров. Во-вторых, модуль является качественным показателем формирования жилища и соответствует конкретным социокультурным характеристикам потребителя. В-третьих, модульная структура становится фактором пространственного формообразования в архитектуре.

Несмотря на многозначность аспектов, влияющих на размерность пространственных характеристик, существует возможность вывести единый размерный модуль. Таким модулем является усредненный показатель занимаемого объема для человека в различных пространственных положениях. Присутствие в архитектурном творчестве «меры человека» является обязательным условием благополучного выживания и существования человечества в современном мире. Отсюда следует функционирование массовых, стандартизированных форм питания, жилья, труда, систем обмена и распределения. Естественно, системы унификации и стандартизации в архитектурном проектировании и строительстве являются уже достаточно развитыми и обоснованными многочисленными расчетами и исследованиями. И все же появление новых направлений в развитии технологий строительного производства, многообразия в типах жилых и общественных зданий обуславливают необходимость в наращивании теоретико-экспериментальной базы эргономического проектирования.

Сегодня имеется ряд исследований, обосновывающих минимальные размерные характеристики пространств, занимаемых человеком. Проблемы формообразования и функционирования «капсульных» пространств в жилье и на рабочем месте активно поднимаются в связи с глобальными задачами экономии энергозатрат и повышения энергоэффективности при создании и эксплуатации искусственной среды. Учет человеческого фактора в этом случае дает минимальную пространственную модель человека для применения её в проектном процессе. Сложность создания проектной модели человека заключается в обоснованности используемых при её построении данных, так как, во-первых, в эргономике не существует понятия «среднестатистический человек», во-вторых, сбор антропометрических данных людей разных возрастов, разного рода деятельности или из различных стран также будет давать неодинаковые результаты. Такая сложность с получением правдивой антропометрической информации приводят к неудачным попыткам стандартизации антропометрических исследований на национальных или международных уровнях. Тем не менее, архитектору следует уметь применять эргономические данные, иметь представление о тех факторах, которые на них влияют, формы представления этих данных и ограничения в их применении.

Основные положения методики эргономического проектирования в учебном процессе

Для того, чтобы эффективно применять антропометрические, физиологические и психофизиологические составляющие, влияющие на проектируемую среду, следует знать методику исследований в эргономическом проектировании. Аналитические, экспериментальные и расчетные методы дают возможность углубленно рассматривать особенности проектирования пространств различного назначения. Благодаря им, устанавливаются каналы, по которым возможен приток знаний из других различных научных областей, а также преодолевается несовместимость получаемых данных. Таким образом, происходит преобразовательско – проектное действие, а не получение традиционных научных знаний, и в этом заключается специфика архитектурного проектировочного процесса. Пользуясь методами проектирования, архитектор выводит закономерности создания проектной модели, которые также должны стать методами эргономического проектирования. Таковыми являются метод «вживания в роль», метод ассоциации, аналогии эвристической, метод «мозговая атака», метод сценарного моделирования и коллективный поиск идей.

В проектной практике и при организации обучения студентов архитектурных вузов широко применяется *метод сценарного моделирования*, который успешно решает задачи, связанные с масштабом зданий и другими аналитическими установками проекта. Используя этот метод, проводился учебный курс по архитектурному проектированию на тему «Школа». Осваивалась специфика организации школ с инклюзивным образованием, и предусматривалось создание пространственной среды для детей, имеющих физические

и психофизические отклонения в здоровье. Разработка объекта велась от частного к общему, что в целом характерно для «восходящего» проектирования. На начальном этапе выполнения эскизного проекта давались установки на раскрытие различных покадровых видов – мизансцен – пространств, характерных для школьных зданий. Безусловным положительным результатом использования такого метода стало проектирование «от человека». Для проекта школы с включенным образованием рассмотрена среда с наиболее показательных точек восприятия ребенка – человека в интерьере. Рефлексия по поводу внутренних пространств проводилась по сценариям: классы, школьные рекреации, вход в школу, зальные помещения различного назначения, промежуточные пространства как связь между наружной и внутренней зоной. В данном случае метод сценарного моделирования дал возможность решить задачи сомасштабности объекта детям разных возрастов посредством эскизирования и последующей макетной модели объекта с учетом основных точек восприятия. Действенность такого метода проявилась и в решении задачи взаимодействия объекта и окружающей среды, то есть создании промежуточных пространств «внешнее – внутреннее» (рис. 1).



Рис. 1

В *методе структурного моделирования* используется свободная компоновка первичных модульных элементов в разнообразные по конфигурации и связям системы и структуры. Такой метод гармонично увязывает требования унификации при индустриальном производстве с возможностью индивидуализации отдельных композиционных решений и является гибким средством архитектурной организации пространств. В проектом эскизировании на тему инклюзивной школы изначально принята в качестве точки отсчета модульная единица (МЕ). Она представлена антропометрическим параметром пространства для детей, имеющих дефекты психофизического здоровья (рис. 2, табл. 1). Активно используемое поле, используемое детьми с особыми потребностями при передвижении, явилось основным размерным параметром в поиске гибкой, открытой для развития композиционной структуре всего объекта (табл. 2). Понятие человеческого фактора, включенного в проектный процесс, определило значимость способов формирования модульной единицы: количественных, качественных и пространственных.

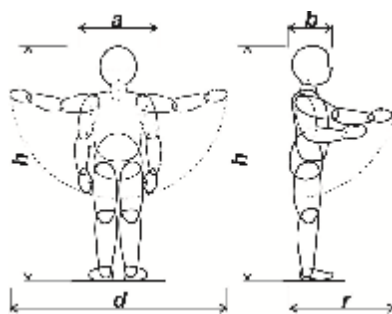


Рис. 2

Таблица 1

Антропометрические признаки детей-инвалидов с психофизическими нарушениями	h, м	a, м	b, м	d, м	r, м
	1,0-1,3	0,46-0,75	0,3-0,5	1,15-1,4	0,45-0,55

Таблица 2

Особенности психофизических нарушений детей-инвалидов		h, м*	a, м*	b, м*	d, м*	r, м*	размеры МЕ
ПФН, требующие дополнительные средства передвижения	на кресле-коляске	1,0-1,32	0,45-0,8	0,85-1,2	1,0-1,5	0,85-1,2	
	с дополнительными опорами	1,0-1,3	0,55-0,9	0,6-1,0	1,0-1,5	0,96-1,46	
Множественные ПФН, не требующие дополнительных средств передвижения	с преобладанием дефектов зрения	1,0-1,3	0,55-0,9	0,6-1,0	1,0-1,5	0,96-1,46	
	с преобладанием дефектов слуха	1,0-1,3	0,28-0,58	0,6-1,0	1,0-1,5	0,96-1,46	

Использование приемов и способов *комбинаторики* в эскизном проектировании дает возможность многократно и по-разному использовать конструктивные элементы, что соответствует правилам унифицированного массового производства.

В основном эргономические исследования существенную роль играют на практике. В одних случаях проектировщики и конструкторы сами решают некоторые задачи эргономического проектирования по эргономическим стандартам, справочникам. В других случаях они привлекают к проектированию в качестве консультантов профессиональных эргономистов. И третья форма, когда организуются междисциплинарные группы из проектировщиков, эргономистов и ученых смежных научных дисциплин – социологов, конструкторов, технологов и других специалистов для решения эргономических задач проектирования систем «человек – предмет – среда». В процессе архитектурного образования эргономическое проектирование опирается большей частью на жизненный опыт и знаниевый уровень обучающегося. Но и в этом случае, консультантом выступает педагог, а привлечение к обсуждению проекта смежных специалистов является оценочным фактором объективности тех или иных проектных решений.

Заключение

Использование в архитектуре и градостроительстве эргономического подхода к проектированию прослеживается в таких смысловых понятиях как «сомасштабность», «масштабность человеку», «гармонизация среды» и др. Значения этих слов говорят о соответствии размеров пространства и его деталей представлениям человека об их комфортном, полноценном восприятии. Основная позиция определения масштабности объекта является сам человек. Эргономический подход к проектной культуре способен дать правильный выход из ситуации, когда понятия «масштаба» и «масштабности» по отношению к реальному человеку утрачивают традиционный визуальный опыт восприятия. Ощущения масштабности в постмодернистской архитектуре, увлеченной формообразованием и компьютерными технологиями, возникают по мере приближения к сооружению чаще всего за счет малых архитектурных форм и ландшафтного дизайна. Единством задач средового и эргономического проектирования продиктовано появление новой формы исследований условий восприятия среды — видеоэкологии, посвященной проблеме гармонизации визуального комплекса средовых ощущений. Изучение взаимодействия человека с окружающей визуальной средой базируется не на субъективных высказываниях, а на закономерностях зрительного восприятия. Задачи, поставленные сегодня перед архитектурным проектированием: масштабность окружения человеку, сохранение его психофизиологического здоровья в искусственной среде, – имеют те же решения, что и проблемы видеоэкологии – устранение влияния гомогенных и агрессивных видимых полей.

Следует надеяться, что углубление знаний в сфере человеко-ориентированного проектирования, создаст предпосылки к развитию архитектурного творчества с расчетом на гуманизацию среды от масштаба города до масштабности человеку.

Список библиографических ссылок

1. Раскин А.М. Комбинаторика у дверей архитектурной мастерской // Академический вестник УралНИИПроект РААСН, 2009, № 1. – С. 94-95.
2. Короткова С.Г. Концептуальность и проектирование как основы выражения архитектурного произведения // Актуальные вопросы науки и техники. – Самара, 2015, № 2. – С. 113-115.
3. Короткова С.Г. Методы композиционной гармонизации пространства в дизайне интерьера // Дизайн – образование; моделирование, технологии, интеграция. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2014. – С. 123-131.
4. Линч Кевин. Образ города. – М.: Стройиздат, 1982. – 328 с.
5. Техническая эстетика и дизайн: Словарь. – М.: Академический Проект; Культура, 2012. – 356 с.
6. Юнг И.С. Реализация метода сценарного моделирования городского общественного пространства // Проблемы теории и истории архитектуры Украины, 2013, № 13. – С. 241-247.
7. Alexander Ch. New Concepts in Complexity Theory. URL: <http://www.natureoforder.com/library/scientific-introduction.pdf> (дата обращения: 25.09.2015).
8. Мелодинский Д.Л. Масштабность в современной архитектуре // Архитектура и современные информационные технологии, 2012, № 4 (21). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2012/4kvart12/melodinsky/abstract.php> (дата обращения: 25.09.2015).

Korotkova S.G. – candidate of architecture, senior lecturer

E-mail: svetlkor@yandex.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

Ergonomic approach in architectural design

Resume

Architect develops its own idea of the spatial relationship of the pre-analysis stage to the stage of project documentation. Architectural design is a creative act, it expresses the spatial and

compositional idea of the designer. An integrated approach, typical for ergonomics, enables to take into account comprehensive set of factors to human life and thus opens up the possibility of improving the design work. The human factor influences on the creation of architectural - spatial model and defines the human qualities in the architecture. In this article formulated stages of the design process at the stage of the sketch, made the analysis of design methods in modern educational plan. Ergonomics solves many problems akin to the design process. Ergonomic approach in architectural design has to link it with many branches of human knowledge and practice. Use of knowledge of the perception psychology, physiology and anthropometry become necessary in a modern architectural design practice. Proposed forms and methods of using ergonomic research the architectural design training should be based on.

Keywords: ergonomics, design, human factors, architecture, scale.

Reference list

1. Ruskin A.M. Combinatorics at the door of the architectural studio // *Academicheskyy vestnic UralNIIProekt RAASN*, 2009, № 1. – P.94-95.
2. Korotkova S.G. Conceptual and design as the basis for the expression of architectural composition // *Actualnye voprosy nauki i tehniki*. – Samara, 2015, № 2. – P. 113-115.
3. Korotkova S.G. Methods composite harmonization of space in the interior design // *Desain – obrazovanie; modelirovanie tehnologii, integracia*. – Cheboksary: the Chuvash State Pedagogical University, 2014. – P. 123-131.
4. Kevin Lynch. *The image of the city*. – M.: Stroyizdat, 1982. – 328 p.
5. *Industrial art and design: Dictionary*. – M.: Academicheskyy Proekt; Kultura, 2012. – 356 p.
6. Jung I.S. Realization of the method of scenario modeling of urban public space // *Problemy teorii i istorii arhitektury Ukrainy*, 2013, № 13. – P. 241-247.
7. Alexander Ch. *New Concepts in Complexity Theory*. Available at. URL: <http://www.natureoforder.com/library/scientific-introduction.pdf> (reference date: 25.09.2015).
8. Melodinsky D.L. The scale of modern architecture // *Arhitektura i sovremennyye informacionnyye tehnologii*, 2012, № 4 (21). Available at. URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2012/4kvart12/melodinsky/abstract.php> (reference date: 25.09.2015).