

Ковалев Ю.Н., д-р техн. наук, проф., Бадеян Г.В., д-р техн. наук, проф.

ЭЛИТНОЕ ЖИЛЬЕ: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ КОМФОРТА

*Национальный авиационный университет, Украина
Строительная корпорация «Позняки Жил-Буд», Украина*

Постановка проблемы. Обращение к человеку, как к «мере всех вещей» при определении архитектурных и градостроительных решений, а также организации взаимодействия с окружающей средой – традиционная цель большинства архитектурных школ как на Западе, так и на Востоке. В то же время, это актуальная проблема, определяющая качество жизни населения, стратегию развития энергетики, конструктивные и технологические энергосберегающие решения, экологическую безопасность.

Анализ последних научных исследований. Формализация «человеческого фактора» и его тонких многофакторных взаимодействий с жилищем и окружающей средой – задача, далекая от своего разрешения при использовании традиционных методов исследования и формализации [1].

Получение адекватных моделей синергетического взаимодействия человека с жилищем и средой, а, следовательно, и определение правильных подходов к повышению качества жизни, возможно на основе системного подхода и применения методик, характерных для такой парадигмы [2, 3].

Формулировка целей статьи. Определить и проанализировать факторы, необходимые для комплексного исследования проблемы, дать краткое описание средств формализации, указать практические применения.

Основная часть. *Система.* Подход, использованный в работе, исходит из приоритета системы над отдельными компонентами. Поэтому сначала приводится материал, посвященный исследованиям, моделированию и оптимизации сложных систем в целом.

Характеристики сложной системы (а именно таковой является система человек – жилище – среда) как специфического объекта, свойства которого – эмерджентность, самоорганизация, эволюция, синергия взаимодействий, эквифинальность и т.д. делают его непохожими на механические и технические системы, требует использование в качестве парадигмы исследования «общей теории систем», «системного подхода». Имеются противоречия между используемым математическим аппаратом, в частности, методов оптимизации, и свойствами реальных сложных систем, что порождает необходимость разработки новых методов [2]. Особенно это относится к человеческому фактору. Причиной противоречий является несоответствие на аксиоматическом уровне.

Необходимость создания математического аппарата, адекватного свойствам сложных систем, реализуется в концепции С- пространства как открытого и эволюционирующего пространства. В этом случае стратегия оптимизация может быть сведена к отслеживанию эволюции системы под действием заданных факторов. Компонентами аппарата являются [2]:

- аксиоматическая волновая модель С- пространства (20 аксиом существования, состояния, взаимодействия и измерения);
- теория самоорганизации С- пространства (сценарии, соответствующие действию одного или нескольких внешних факторов, при наличии или отсутствии обратных связей, с компенсацией или без компенсации потерь потенциала, расчеты характеристик, определяющие гармонию систем, примеры использования теории самоорганизации как основы стратегии оптимизации эргатических и технологических систем, а также многофакторного анализа);
- разработанные для различных условий применения модели С- пространства и хода самоорганизации. Классификация модели проведена на основе теории инвариантов. Введено понятие калибровки, как средства привязки моделей самоорганизации к различным физическим, технологическим и др. параметрам.

Сценарии самоорганизации используются для построения модели, учитывающей различные уровни взаимодействия человека, жилища и окружающей среды. Модель отражает весь комплекс взаимодействий, позволяя рассчитать веса действующих разнокачественных структур и факторов, что возможно ввиду неаддитивности волновой модели С- пространства. Инвариантная основа – сценарий самоорганизации, выбранный исходя из особенностей моделируемой системы – подвергнут калибровке и, таким образом, превращен в расчетную модель. Модель используется для оптимизации структуры системы (интегральная цель – обеспечение целостности системы), оценки качества системы, выработки проектных решений.

Человек. Человеческий фактор рассматривается как приоритетный компонент системы человек – жилище – среда. Поэтому необходимо определить психофизиологические показатели его состояния [3].

Уровень комфорта жилища – а это основной фактор, определяющей качество жизни – является субъективным, более того, в значительной мере социальным (соображения престижа и т.п.). Поэтому для получения объективных показателей необходимо использование комбинации методов исследования, как проективных, так и опросов и т.п. Для главных из них предложена интегральная методика исследования, включающая батарею тестов, оценивающих различные уровни взаимодействия, исходя из построенной в предыдущей главе модели, а также методика составления психологического портрета. Такой портрет может быть использован для правильного определения параметров жилища различных классов.

Правильность интерпретации результатов психологических исследований, а, следовательно, и их практическая пригодность, во многом зависит от удобного и адекватного используемой модели метода представления. Предлагается графо-аналитическая система представления, скоординированная с моделью человек – жилище – среда.

Определение показателей комфорта (равно как и работоспособности и утомляемости) – одна из наиболее дискуссионных проблем. Существующие методики исходят из различных представлений и часто несовместимы друг с другом ни по показателям, ни по исходным представлениям. Поэтому необходима разработка методики, позволяющей интегрировать существующие методы измерения показателей, а также рассчитывать интегральные показатели, как для отдельных факторов комфорта, так и в целом. Предлагается методика, решающая эту задачу и позволяющая рассчитывать пороговые и допустимые пределы изменения показателей.

Наличие такой методики позволяет оценить состояние работоспособности человека и выявить момент появления патологических изменений, а также предложить методику снижения утомляемости и предотвращения патологии. Учет природных ритмов (дневных, околосесячных, годовых) легко осуществляется посредством калибровки расчетной модели [3].

Жилище. Строительство элитного жилого комплекса подразумевает высокое качество архитектурных решений – необходимо, чтобы комплекс стал «визитной карточкой» своего города. Этому препятствует определенный консерватизм клиентов, предпочитающих очень высокие, но все-таки «среднемировые» стандарты жизни (схожи размеры и планировка квартир, гаражи, спортивные и оздоровительные центры, связь, уровень обслуживания и т.п.). В этом случае целесообразно:

- использование выигрышного рельефа для создания ландшафтных парков и «естественных» архитектурных ансамблей с учетом фэн-шуй. Скульптуры, беседки, каскады, ручьи и родники;
- сочетание классических архитектурных решений основных зданий и авангарда центров, входящих в состав комплекса. Иерархия квартир – от «стандартных» до пентхаузов. Функциональное и ландшафтное зонирование территории. Подземные автомобильные трассы, нигде не выходящие наружу на территории комплекса;
- реализация «умного» или «цифрового дома» для всех квартир (компьютерное обслуживание всех бытовых приборов, квартирная и локальная сети, высокоскоростной защищенный Интернет).

Обязательно следует реализовать некоторые уникальные особенности, к которым относятся:

- наличие в составе комплекса Универсального культурно-развлекательного центра, Центра обучения и развития, Центра

реабилитации и профилактики, филиалов европейских магазинов и ателье;

- системы охраны высшего уровня.

Методика определения влияния форм и размеров помещения на состояние человека, помимо эмпирически установленных закономерностей, издавна известных в архитектуре («система пропорций»), она позволяет точно рассчитать эти влияния для различных уровней сознания, а также оценить достигнутый результат. Исходя из этого, предлагаются геометрические средства компенсации негативных воздействий (использование символических и сакральных конфигураций, причем характер их влияния также может быть определен). Приводятся примеры их использования.

Для достаточно мало исследованной области воздействия цвета предлагаются усовершенствования имеющихся расчетов. Также показано, насколько цветовые решения могут компенсировать неудачный выбор формы и размеров помещения. Приводятся примеры расчета акустических свойств помещений, основанные на стандартных методиках. Показатели теплового комфорта характеризуются с учетом субъективного фактора. Жилище бизнес и элиткласса должно быть оснащено системами кабельного (спутникового) телевидения, иметь внутреннюю локальную сеть и доступ к высокоскоростному интернету, возможность осуществлять электронную связь и платежи по безопасным каналам, а также иметь возможность реализации в той или иной степени концепции «цифрового дома».

Поскольку учет факторов комфорта при выборе проектных решений неизбежно является компромиссным, определение их весовых коэффициентов в рамках модели системы человек – жилище – среда обосновывается распределением воздействий по различным уровням организации среды и человеческого сознания, имеющим, согласно теории самоорганизации, различный потенциал.

Преимуществами основанной на таком подходе стратегии многокритериальной оптимизации является возможность избежать сложных целевых функций и сложного поиска экстремумов, характерных для многопараметрических ограниченных оптимизационных задач. Таким образом, достигается большая адекватность и формализуемость решения, что дает возможность автоматизировать отдельные его этапы.

Строительство комфортного жилища предусматривает оптимизацию организационной структуры строительной организации [4]. Моделирование и расчеты проводятся на основе теории самоорганизации.

Формулируются общие принципы организации технологических систем в строительстве и способы оценки их оптимальности. Эти принципы и способы также основаны на теории самоорганизации. Приводится пример системы для монолитного высотного железобетонного

строительства, где показывается конкретная реализация принципов и оценок [4].

Организация строительства должна соответствовать элитному статусу возводимых объектов.

Среда. Многообразные воздействия окружающей среды на состояние человека здесь ограничены экологическими аспектами.

Делается попытка обобщить данные по климатическим, техногенным и иным параметрам экологической ситуации и дать ее характеристику в целом. Рассматриваются тенденции развития экологической ситуации. Они противоречивы: при общем неблагоприятном направлении в отдельных регионах (Украина) ситуация быстро ухудшается, в других (Западная Европа) имеет признаки стабилизации. Это должно учитываться при проектировании.

Затем, в рамках общей модели человек – жилище – среда, оцениваются «параметры выживания» для человека и «степень защиты» для жилища. Рассматривается возможность компенсации неблагоприятных воздействий за счет эстетических, символических и сакральных характеристик зданий, ландшафта и окружающей застройки. Сделанные выводы служат дополнительными условиями при выборе проектных решений зданий, а также градостроительных решений в целом.

При расчете энергетических потребностей целью является стратегическое планирование энергетических потребностей с учетом экологических ограничений [5]. Несмотря на то, что доля «чистых» источников энергии в современной энергетике невелика и вряд ли намного увеличится в обозримом будущем, существующий уровень технологий позволяет предложить не только экологически, но и экономически оправданные решения [6].

Помимо «чистой энергетики», существуют и другие средства уменьшения техногенного влияния на окружающую среду. Важным является сокращение энергопотребления в результате применения энергосберегающих технологий и энергосберегающих конструктивных решений. Рассматриваются как наиболее распространенные и экономически оправданные на сегодняшний день решения, так и перспективные технологии.

Выводы. Комплексный анализ и оптимизация системы человек – жилище – среда позволил сформулировать рекомендации, относящиеся к улучшению энергосбережения, экологии и дизайна в процессе проектирования и строительства современного жилища. Это стало возможно только благодаря разработке соответствующих теоретических методов.

Поэтому в ходе **дальнейших исследований** необходимо двигаться в двух направлениях: дальнейшая разработка математического аппарата и расширение практического использования (учет других факторов и

взаимодействия с другими системами), в том числе за счет увеличения доли компьютерного моделирования.

Список литературы

1. Человеческий фактор, тт.1-6.-М.:Мир,1991-92
2. Ковалев Ю.Н. Геометрическое моделирование эргатических систем: разработка аппарата.- К.: КМУГА ,1996. –132с.
3. Ковалев Ю.Н. Эргономическая оптимизация управления на основе моделей С – пространства.- К.:КМУГА, 1997.-152с.
4. Мхитарян Н.М., Бадеян Г.В. Основы технологии монолитного каркасного высотного жилищного строительства.- К.:Наукова думка, 2000.-402 с.
5. Мхитарян Н.М. Энергосберегающие технологии в жилищном и гражданском строительстве.-К.:Наукова думка, 2000.-420 с.
6. Мхитарян Н.М. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников: опыт и перспективы.- К.:Наукова думка, 1999.-319 с.

Сведения об авторах:

Ковалев Юрий Николаевич, д-р технических наук, профессор, Национальный авиационный университет, заведующий кафедрой прикладной геометрии и компьютерной графики, Киев, Комарова, 1, НАУ, 497-51-58

Бадеян Гагик Ваникович, д-р технических наук, профессор, Строительная корпорация «Позняки Жил-Буд», главный инженер, Киев, Драгоманова 17а, 572-29-76